Bedienungsanleitung

Mehrkanal-Pipetten-Kalibriersystem

MCP

METTLER TOLEDO

Das MCP im Überblick

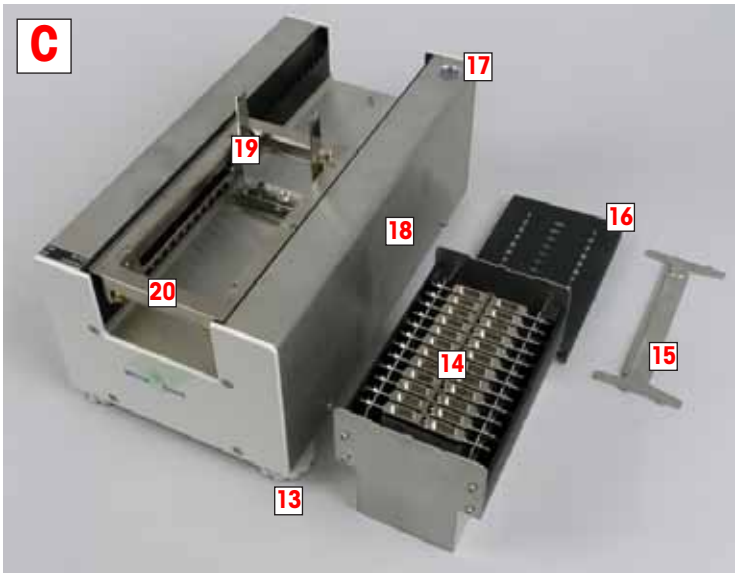


Bild A: Übersicht

1 Auswertegerät (Details siehe Bild D)
2 Motorsteuerung
3 Messeinheit (Details siehe Bild C)

Bild B: Anschlüsse (Geräterückseite)

Auswertegerät:

4 CAN-Buchse (Verbindung zur Motorsteuerung)
5 DB-25 Buchse, weiblich (Verbindung zur Messeinheit)
6 Anschlussbuchse für Netzadapter

Motorsteuerung:

7 D-SUB Buchse 9-polig, weiblich (Verbindung zum PC via Konverter/Hub)
8 CAN-Buchse (Verbindung zum Auswertegerät)
9 D-SUB Buchse 15-polig, weiblich (Verbindung zur Messeinheit)
10 Anschlussbuchse für Netzadapter

Messeinheit:

11 D-SUB Buchse 15-polig, weiblich (Verbindung zur Motorsteuerung)
12 DB-25 Buchse, weiblich (Verbindung zum Auswertegerät)

Bild C: Detailansicht Messeinheit

13 Fussschraube
14 Rack mit Flüssigkeitsbehältern
15 Schieber für Rack-Abdeckung
16 Rack-Abdeckung
17 Libelle
18 Gehäuse mit Wägezelle und Transportmechanismus
19 Wägebügel
20 Rackträger

Bild D: Detailansicht Auswertegerät

21 Statusanzeigen für Vibrationsadapter, Wägeprozessadapter und Wiederholbarkeit (von links nach rechts)
22 Alphanumerische Anzeige (Gewichtswert, Menü, Meldungen)
23 Justiersymbol (Aufforderung zur Justierung der Wägezelle)
24 Bedientasten mit folgenden Funktionen:

Im Messbetrieb

	Kurzer Tastendruck	**Langer Tastendruck**
«**1/10d**», «**Cal**»	Umschaltung der Anzeigeauflösung	Interne Justierung der Wägezelle
«⊏→», «**Menu**»	Keine Funktion	Aufruf des Menüs
«**Start**», «↻»	Startet Messzyklus oder Referenzmessung	Löst eine Referenzmessung aus
«**On/Off**», «→**0/T**←», «**C**»	Einschalten des MCP Abbrechen eines laufenden Vorgangs Nullstellen der Anzeige	Ausschalten des MCP

Im Menü

	Kurzer Tastendruck	**Langer Tastendruck**
«**1/10d**», «**Cal**»	Keine Funktion	Keine Funktion
«⊏→», «**Menu**»	Anwählen des nächsten Menüpunktes	Verlassen des Menüs mit Speicherung
«**Start**», «↻»	Änderung der Einstellung	Keine Funktion
«**On/Off**», «→**0/T**←», «**C**»	Verlassen des Menüs ohne Speicherung	Keine Funktion

Inhaltsverzeichnis

1 Lernen Sie das MCP kennen ... 6
1.1 Einleitung ... 6
1.2 Was Sie zu dieser Anleitung wissen sollten ... 6
1.3 Sicherheit geht vor ... 7

2 Lieferumfang ... 8
2.1 Inhalt des grossen Transportkoffers ... 8
2.2 Inhalt des kleinen Transportkoffers ... 9
2.3 Weitere mitgelieferte Komponenten ... 9

3 Aufbauen und Verkabeln des Systems ... 10
3.1 Wahl des Standortes ... 10
3.2 Zusammenbau und Nivellieren der Messeinheit ... 10
3.2.1 Aufbau für die Messung von Mehrkanal-Pipetten ... 10
3.2.2 Aufbau für die Messung von Einkanal-Pipetten ... 12
3.2.3 Nivellieren der Messeinheit ... 13
3.3 Verkabeln des Systems ... 14

4 Inbetriebnahme und Menüeinstellungen ... 15
4.1 Ein- und Ausschalten des MCP ... 15
4.2 Menüübersicht ... 15
4.3 Menübedienung ... 16
4.4 Vibrationsadapter einstellen ... 17
4.5 Prozessadapter einstellen ... 17
4.6 Wiederholbarkeit wählen ... 17
4.7 Anzahl Pipettenkanäle wählen ... 17
4.8 Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters aktivieren/deaktivieren ... 18
4.9 Fülllimite der Flüssigkeitsbehälter festlegen ... 18
4.10 Zeitintervall für die Referenzmessung festlegen ... 18
4.11 Justierung der Flüssigkeitsbehälter ... 19
4.12 Rücksetzung auf die Werkseinstellungen ... 19

5 Arbeiten mit dem MCP ... 20
5.1 Justierung der Wägezelle ... 20
5.2 Vorbereitung des Arbeitsplatzes ... 20
5.3 Prüfung von Mehrkanal-Pipetten ... 21
5.3.1 Füllen der Verdunstungsfalle ... 21
5.3.2 Referenzmessung ... 21
5.3.3 Durchführung der Messung ... 22
5.3.4 Entleerung der Flüssigkeitsbehälter ... 23
5.4 Prüfung von Einkanal-Pipetten ... 24
5.4.1 Füllen der Verdunstungsfalle ... 24
5.4.2 Durchführung der Messung ... 24

6 Status- und Fehlermeldungen 26

7 Reinigung und Service 28

8 Technische Daten und Zubehör 29

8.1 Daten des MCP105 29
8.2 Umgebungsbedingungen 29
8.3 Schutz und Normen 29
8.4 Stromversorgung 30
8.5 Daten der RS232C-Schnittstelle 30
8.6 Abmessungen und Gewichte 31
8.7 Leistungsdaten des MCP 32
8.8 Zubehör 32
8.9 Ersatzteile 33

9 Anhang: MCP und Host-Rechner 34

9.1 Anschluss an den Host-Rechner 34
9.2 PC-Software 35
9.2.1 Aufgaben der PC-Software 35
9.2.2 Ablauf der Initialisierung und Konfigurierung des Messsystems 36
9.2.3 Ablauf einer Messung 37
9.2.4 Abbrechen einer Referenzmessung 38
9.2.5 Abbrechen einer Pipettenmessung 40
9.3 Datenformat 42
9.4 MT SICS-Befehle 42
9.4.1 Hinweise zum Befehlsformat 42
9.4.2 Standard SICS-Befehle 43
9.4.3 Spezifische SICS-Befehle für das MCP 43

10 Empfehlungen für den praktischen Gebrauch 49

10.1 Interne Justierung 49
10.2 Überprüfung der Justierung der Wägezelle 49
10.3 Verdunstungsverluste 49

11 Arbeiten mit dem optionalen Kalibrierkit 50

11.1 Inhalt des Kalibrierkits 50
11.2 Installation des Kalibrierkits 50
11.3 Durchführung der Überprüfung 51

1 Lernen Sie das MCP kennen

In diesem Kapitel erhalten Sie grundlegende Informationen zu Ihrem Mehrkanal-Pipetten-Kalibriersystem MCP. Bitte lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam durch, selbst wenn Sie bereits Erfahrungen mit ähnlichen Systemen haben. Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

1.1 Einleitung

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für das MCP von METTLER TOLEDO entschieden haben.

Das MCP ermöglicht Ihnen die präzise Bestimmung des Volumens von Pipetten mit einem oder mehreren Kanälen (max. 12 Kanäle). Dazu ermittelt das MCP die Menge des pipettierten Wassers für jeden Kanal und übermittelt diese Daten zu einem Rechner, wo sie sich in Volumenwerte umrechnen und weiter verarbeiten lassen. Für die Auswertung der Daten ist von METTLER TOLEDO eine spezielle Applikation verfügbar; das MCP lässt sich aber auch in bereits bestehende Applikationen integrieren.

Das MCP unterstützt das normgerechte Kalibrieren von Pipetten nach **ISO 8655** und erlaubt dabei eine beträchtliche Reduzierung des Zeitaufwandes. Zur weiteren Beschleunigung des Arbeitsablaufs können mehrere MCP miteinander kombiniert werden. Werden beispielsweise fünf MCP kombiniert, benötigt die Kalibrierung einer 12-Kanal-Pipette weniger als eine Viertelstunde (nach ISO 8655 mit 3 Prüfvolumen und jeweils 10 Messungen pro Volumen).

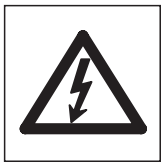
Die eingebaute Verdunstungsfalle und eine zusätzliche Messung zur Verdunstungskompensation minimieren Messfehler, die durch Verdunstung des Mediums während des Messzyklus entstehen können.

Das MCP ist gut geeignet für den mobilen Einsatz: Alle Systemkomponenten sind in einem stabilen Transportkoffer untergebracht, wo sie optimal geschützt sind.

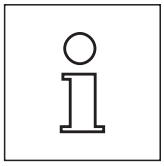
1.2 Was Sie zu dieser Anleitung wissen sollten

Die folgenden Konventionen gelten für die gesamte Bedienungsanleitung:

Tastenbezeichnungen sind in doppelten spitzen Klammern aufgeführt (z.B. «**On/Off**» oder «⮌»).



Diese Symbole kennzeichnen Sicherheits- und Gefahrenhinweise. Deren Missachtung kann zu einer persönlichen Gefährdung des Anwenders, zur Beschädigung des MCP oder weiterer Sachwerte oder zu Fehlfunktionen führen.



Dieses Symbol kennzeichnet zusätzliche Informationen und Hinweise. Deren Beachtung erleichtert Ihnen den Umgang mit dem MCP und trägt zu einem sachgerechten und wirtschaftlichen Einsatz des Systems bei.

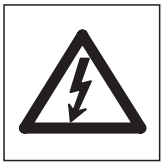
1.3 Sicherheit geht vor

Bedienen und verwenden Sie das MCP ausschliesslich gemäss den Angaben in dieser Bedienungsanleitung.

Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Inbetriebnahme des MCP.

Wenn das System nicht entsprechend der Bedienungsanleitung des Herstellers benutzt wird, kann der vorgesehene Schutz des Gerätes beeinträchtigt werden (siehe auch § 5.4.4 der EN 60101:01).

Das MCP darf nur in geschlossenen Innenräumen verwendet werden. Der Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung ist nicht zulässig.



Verwenden Sie ausschliesslich die mit dem MCP gelieferten Netzadapter und stellen Sie sicher, dass die aufgedruckten Spannungswerte mit der lokalen Netzspannung übereinstimmen. Schliessen Sie die Adapter nur an Steckdosen mit Erdanschluss an.

Alle Komponenten des MCP sind robust gebaut, sie sind aber dennoch Präzisionsinstrumente. Behandeln Sie sie entsprechend sorgfältig.

Öffnen Sie die Komponenten des MCP nicht, sie enthalten keine Teile, die durch den Anwender gewartet, repariert oder ausgetauscht werden können. Falls Sie einmal Probleme mit Ihrem MCP haben sollten, wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige METTLER TOLEDO-Vertretung.

Verwenden Sie mit dem MCP ausschliesslich Zubehör und Peripheriegeräte von METTLER TOLEDO; diese sind optimal auf das System abgestimmt.

Entsorgung

In Übereinstimmung mit den Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) darf dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Sinngemäss gilt dies auch für Länder ausserhalb der EU entsprechend den geltenden nationalen Regelungen.

Bitte entsorgen Sie dieses Produkt gemäss den örtlichen Bestimmungen in einer getrennten Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte.

Bei allfälligen Fragen wenden Sie sich bitte an die zuständige Behörde oder den Händler, bei dem Sie dieses Gerät erworben haben.

Bei Weitergabe dieses Gerätes (z.B. für private oder gewerbliche/industrielle Weiternutzung) ist diese Bestimmung sinngemäss weiterzugeben.

Vielen Dank für Ihren Beitrag zum Schutz der Umwelt.

2 Lieferumfang

Nach dem Erhalt des MCP sollten Sie als erstes den Lieferumfang überprüfen. Stimmt dieser nicht mir Ihrer Bestellung bzw. dem Lieferschein überein, wenden Sie sich bitte an die zuständige Vertretung von METTLER TOLEDO. Die Abbildungen in diesem Kapitel erleichtern Ihnen auch das korrekte Einpacken aller Teile, falls Sie das MCP einmal an einen anderen Ort transportieren müssen.

2.1 Inhalt des grossen Transportkoffers

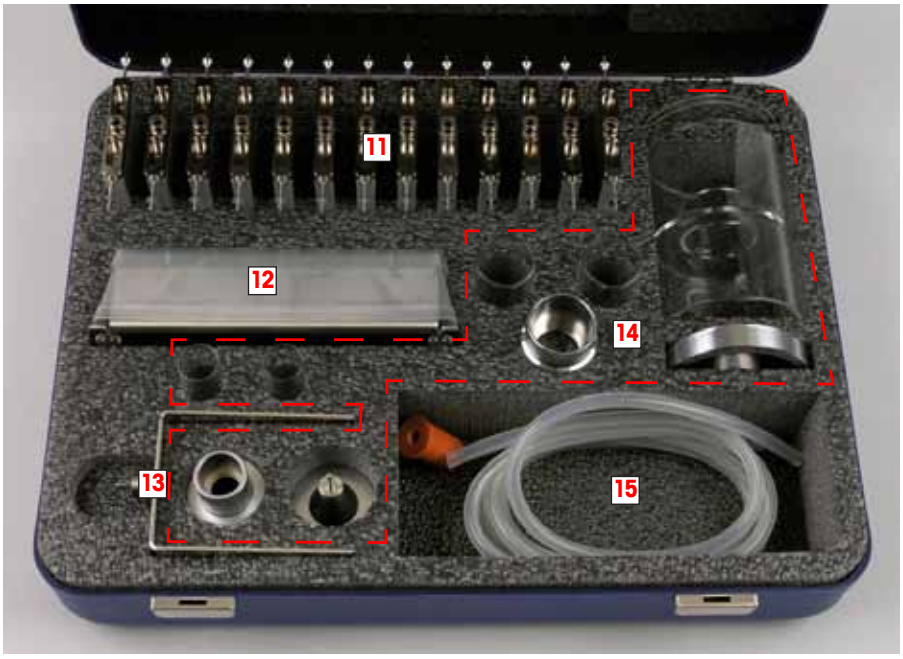
Das MCP wird in einem robusten Transportkoffer geliefert, der die Systemkomponenten beim Transport zuverlässig schützt.

1	Transportkoffer klein (Inhalt siehe Kapitel 2.2)
2	Auswertegerät
3	Motorsteuerung
4	Messeinheit
5	Rack mit montierter Rack-Abdeckung und Schieber

6	Rackträger
7	Netzadapter für Auswertegerät
8	Kabelsatz bestehend aus: 2 Netzkabel für die Netzadapter des Auswertegerätes und der Motorsteuerung. Ist im Lieferumfang eine Absaugpumpe (Pos. 10) enthalten, wird ein zusätzliches Netzkabel mitgeliefert. 1 "Balance Cable" (Verbindungskabel Auswertegerät–Messeinheit 60 cm lang, 25-polig, m/m) 1 "CAN Cable" (Verbindungskabel Auswertegerät–Motorsteuerung 30 cm lang, m/m) 1 "Control Cable" (Verbindungskabel Motorsteuerung–Messeinheit 60 cm lang, 15-polig, m/m) 1 USB/Seriell-Konverter
9	Netzadapter für Motorsteuerung. Ist im Lieferumfang eine Absaugpumpe (Pos. 10) enthalten, wird für die Pumpe ein zusätzlicher Netzadapter mitgeliefert.
10	1-Kanal-Absaugpumpe zur Entleerung der Flüssigkeitsbehälter (**Hinweis:** Bei Systemen, die mehrere MCP umfassen, wird nur **eine** 1-Kanal-Absaugpumpe mitgeliefert). Optional ist eine 4-Kanal-Absaugpumpe erhältlich, die das Entleeren der Flüssigkeitsbehälter beschleunigt, siehe Kapitel 8.8.

2.2 Inhalt des kleinen Transportkoffers

Der kleine Transportkoffer ist im grossen Koffer untergebracht und enthält die folgenden Teile:



11	Flüssigkeitsbehälter (13 Stück)
12	Wasserwanne mit Abdeckung und Halterung
13	Wägebügel (**Achtung:** Bügel nicht zusammendrücken beim Entnehmen!)
14	1-Kanal-Kit (Teile innerhalb des roten Rahmens). Nach Installation dieses Kits lassen sich mit dem MCP 1-Kanal-Pipetten kalibrieren.
15	Kleinteile (Gummikonus für das Entfernen der Glasröhrchen der Flüssigkeitsbehälter, Schläuche für die Absaugpumpe, etc.)

2.3 Weitere mitgelieferte Komponenten

Mit jedem MCP wird zusätzlich ein **USB/Seriell-Konverter** inkl. Treibersoftware und Anleitung mitgeliefert. Damit lässt sich das MCP an einen PC mit USB-Schnittstelle anschliessen. Bei Systemen, die mehrere MCP umfassen, wird zusätzlich ein **USB-Hub** mitgeliefert (inkl. Speisegerät mit länderspezifischem Steckeradapter). Jedes MCP des Systems wird über den USB/Seriell-Konverter mit dem Hub verbunden, der seinerseits an den PC angeschlossen wird (**Hinweis:** Je nach Stand der Technik und Verfügbarkeit wird evtl. ein Hub mit integriertem USB/Seriell-Konverter mitgeliefert). Alternativ kann auch jedes MCP direkt an eine RS232C-Schnittstelle des PCs angeschlossen werden.

Abhängig von Ihrer Bestellung kann die Lieferung weitere optionale Artikel umfassen, die oben nicht aufgeführt sind (z.B. PC-Software, Kalibrierkit für Prüfmittelüberwachung, etc.).

3 Aufbauen und Verkabeln des Systems

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur Standortwahl und zum Aufstellen des MCP.

3.1 Wahl des Standortes

Beachten Sie die folgenden Hinweise bei der Wahl eines geeigneten Standortes:

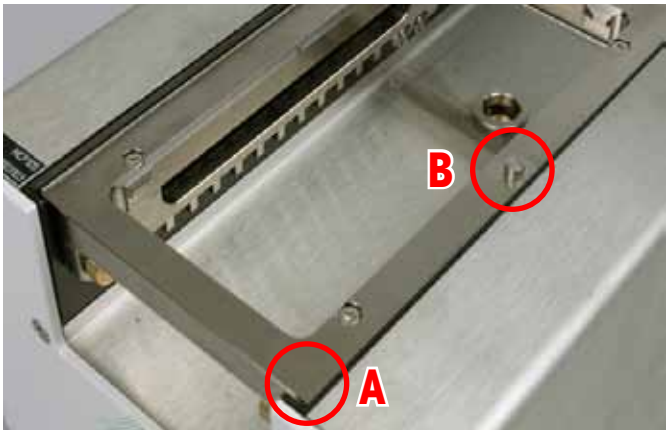
- Trockener, geschlossener Innenraum
- Stabile, erschütterungsfreie und waagrechte Unterlage.
- Keine starken Schwankungen der Umgebungstemperatur und der Luftfeuchtigkeit. **Für gute Resultate sollte die Luftfeuchtigkeit im Betrieb zwischen 50 - 60% rF liegen**. Keine Zugluft (Fenster, Türen, Klimanlagen, Abzughauben, etc.) und keine direkte Sonneneinstrahlung.
- Der Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung ist nicht zulässig!

3.2 Zusammenbau und Nivellieren der Messeinheit

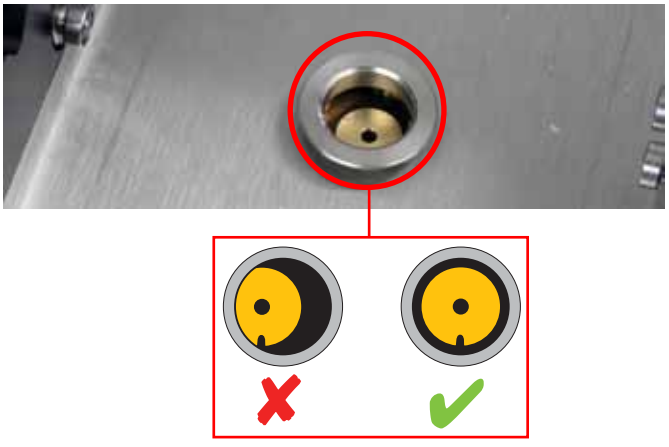
Das Auswertegerät und die Motorsteuerung werden verkabelungsfertig geliefert und erfordern keine Montagearbeiten. Die Messeinheit besteht aus verschiedenen Komponenten, die zusammengebaut werden müssen. Das Vorgehen für den Zusammenbau ist unterschiedlich für die Messung von Mehrkanal- und von 1-Kanal-Pipetten. Beide Verfahren werden nachstehend in separaten Kapiteln beschrieben.

3.2.1 Aufbau für die Messung von Mehrkanal-Pipetten

Platzieren Sie die Messeinheit am gewählten Standort.

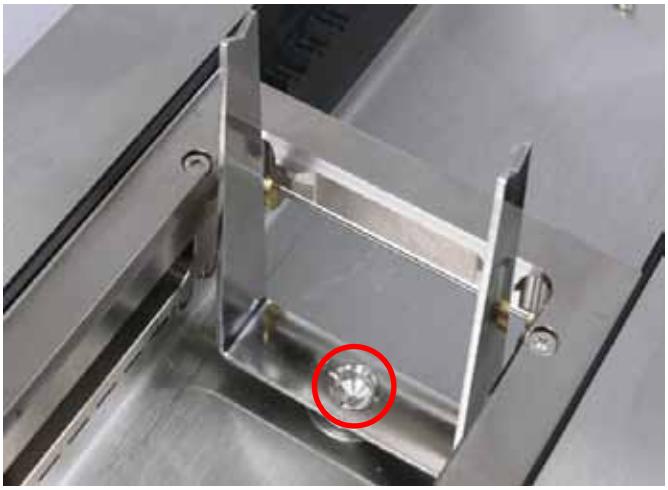


Setzen Sie den **Rackträger** in der vordersten Position (gegen die Frontplatte) in die Messeinheit ein (**A**). Der Stift am Rackträger muss sich auf der rechten Seite befinden (**B**). **Hinweis:** Wird der Rackträger falsch eingesetzt, steht er anschliessend nicht waagrecht und das MCP ist nicht funktionsfähig.

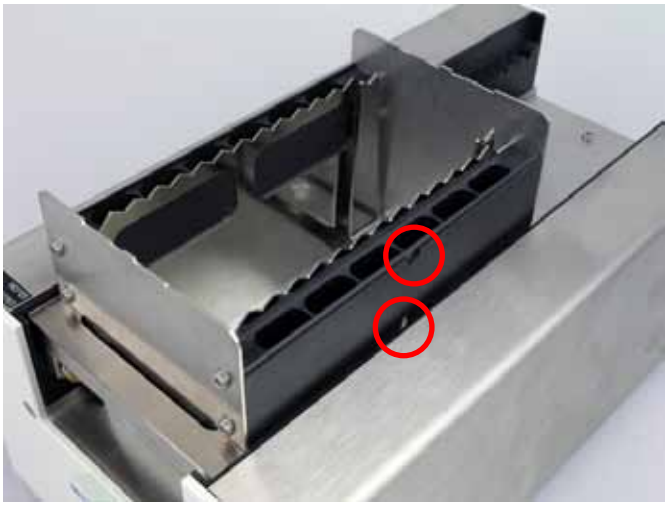


Durch den Transport kann sich die **Wägebügel-Aufnahme der Messzelle** verschieben und sitzt dann nicht mehr genau mittig in der Aussparung in der Messeinheit. Ist dies der Fall, verwenden Sie einen dünnen Gegenstand (Bleistift, Büroklammer) um die Aufnahme zu zentrieren.

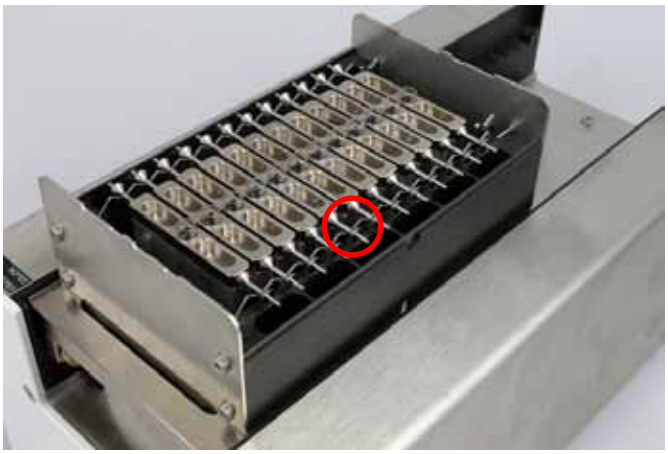
Entnehmen Sie den **Wägebügel** vorsichtig aus dem kleinen Transportkoffer. Halten Sie den Wägebügel wie nebenstehend gezeigt (Abbildung links) und drücken Sie ihn auf keinen Fall zusammen!



Setzen Sie den **Wägebügel** vorsichtig in die Aussparung im Boden der Messeinheit ein. **Wichtig:** Am Fuss des Wägebügels befinden sich ein grosser und ein kleiner Stift, die den Bügel in der Wägezelle zentrieren. Achten Sie darauf, dass die beiden Stifte in die zugehörigen Bohrungen in der Wägezelle zu liegen kommen.

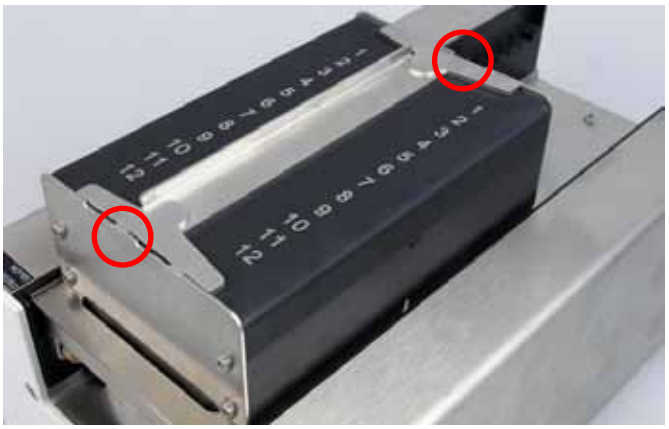


Setzen Sie das **Rack** vorsichtig in den Rackträger ein. Das Rack rastet nur dann korrekt in die Nocke am Rackträger ein, wenn sich die beiden Aussparungen auf der rechten Seite befinden. Achten Sie beim Einsetzen des Racks darauf, dass der Wägebügel nicht verschoben wird!



Setzen Sie die 12 **Flüssigkeitsbehälter** in das Rack ein. Achten Sie darauf, dass die konischen Zentrierzapfen der Behälter beidseitig auf der Aussenseite der gezackten Führungsschiene liegen!

Setzen Sie die **Rack-Abdeckung** auf das Rack auf. Die seitliche Nocke an der Abdeckung muss nach rechts zeigen und in die entsprechende Aussparung am Rack einrasten.



Setzen Sie den **Schieber** auf die Rack-Abdeckung auf. Achten Sie darauf, dass die Nocken am Schieber in die entsprechen Aussparungen am Rack einrasten. Die nebenstehende Abbildung zeigt den Schieber in geöffnetem Zustand, mit freiem Zugang zu den Flüssigkeitsbehältern. Um die Einfüllöffnungen zu verschliessen, fassen Sie den Schieber an der Lasche und schieben ihn nach links.

Hinweis: Der Schieber lässt sich auch um 180° verdreht montieren und ermöglicht damit eine komfortable Bedienung für Rechts- und Linkshänder.

Nivellieren Sie die Messeinheit (Kapitel 3.2.3).

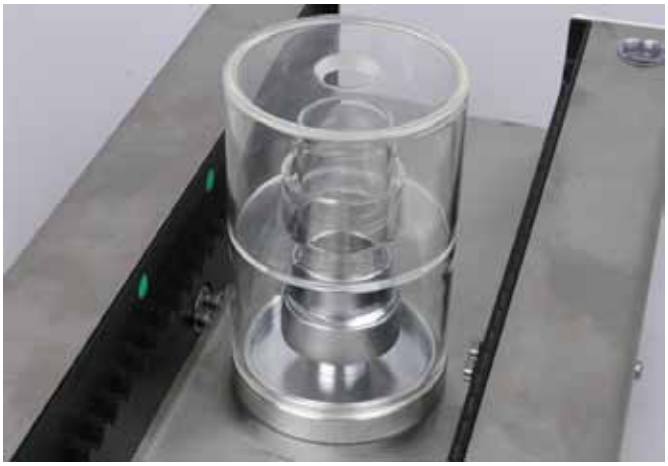
3.2.2 Aufbau für die Messung von Einkanal-Pipetten

Zur Messung von 1-Kanal-Pipetten wird der so genannte "**1-Kanal-Kit**" benötigt, dessen Teile im kleinen Transportkoffer untergebracht sind (Kapitel 2.2). Falls der 1-Kanal-Kit nicht im Lieferumfang Ihres MCP enthalten ist, müssen Sie diesen separat bestellen.

Platzieren Sie die Messeinheit am gewählten Standort.

Setzen Sie den **Zentrierring** und die **Waagschale** auf.

Setzen Sie den grossen oder den kleinen **Glassröhrchenhalter** ein und installieren Sie das entsprechende **Glassröhrchen** (die Abbildung zeigt den grossen Glassröhrchenhalter).



Setzen Sie die **Verdunstungsfalle** ein und setzen Sie den **Glasdeckel** auf.

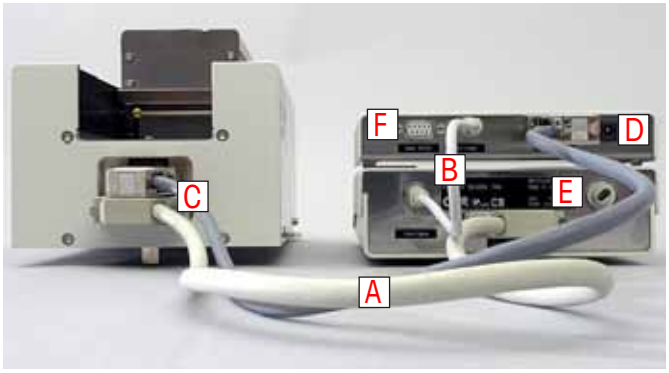
Nivellieren Sie die Messeinheit (Kapitel 3.2.3).

3.2.3 Nivellieren der Messeinheit

Drehen Sie die beiden **Fussschrauben** an der Frontseite der Messeinheit bis sich die Luftblase im Zentrum der **Libelle** verbindet. **Achtung:** Eine nicht korrekt nivellierte Messeinheit kann zu Messfehlern führen!

3.3 Verkabeln des Systems

Platzieren Sie das Auswertegerät neben der Messeinheit und stellen Sie anschliessend die Motorsteuerung auf das Auswertegerät. Die Komponenten sind jetzt bereit für die Verkabelung. **Achtung: Bei Systemen, die mehrere MCP umfassen, verkabeln Sie bitte immer nur zusammengehörende Komponenten. Beachten Sie dazu die Seriennummern auf dem Auswertegerät und der Messeinheit, diese müssen identisch sein!**



Verkabeln Sie die Komponenten wie folgt:

A Verbinden Sie das Auswertegerät mit der Messeinheit. Verwenden Sie dazu das 60 cm lange "Balance Cable" mit den 25-poligen Steckern (m/m).

B Verbinden Sie das Auswertegerät mit der Motorsteuerung. Verwenden Sie dazu das 30 cm lange "CAN Cable" (m/m).

C Verbinden Sie die Motorsteuerung mit der Messeinheit. Verwenden Sie dazu das 60 cm lange "Control Cable" mit den 15-poligen Steckern (m/m).

D Verbinden Sie **zuerst** die Motorsteuerung mit dem Stromnetz. Verwenden Sie dazu ausschliesslich einen der beiden mitgelieferten Netzadapter (primär: 100–240 V AC, 50/60 Hz, 0,8 A; sekundär: 12 V DC, 2,25 A). **Hinweis:** Wenn Sie die Motorsteuerung **nach** dem Auswertegerät mit dem Netz verbinden ist die einwandfreie Funktion des Systems nicht gewährleistet!

E Verbinden Sie das Auswertegerät mit dem Stromnetz (die Motorsteuerung muss bereits mit dem Stromnetz verbunden sein, siehe oben!). Verwenden Sie dazu ausschliesslich den mitgelieferten Netzadapter (primär: 230 V AC, 50/60 Hz, 90 mA; sekundär: 12 V AC, 1,25 A).

F Verbindung der Motorsteuerung mit dem PC unter Verwendung des mitgelieferten USB/Seriell-Konverters Je nach Art des MCP-Systems und abhängig vom Lieferumfang variiert die Art des Anschlusses an den PC. Für den Moment empfehlen wir Ihnen, das MCP noch nicht mit dem PC zu verbinden und sich im nächsten Kapitel zuerst mit der Bedienung des MCP vertraut zu machen. Der Anschluss an den PC und die entsprechenden Konfigurationsarbeiten sind in Kapitel 9 beschrieben.

4 Inbetriebnahme und Menüeinstellungen

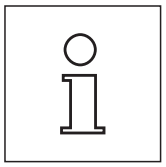
In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur Inbetriebnahme des MCP und zum Menüsystem, mit dem sich Ihr MCP an die jeweiligen Betriebsbedingungen anpassen lässt. Es wird vorausgesetzt, dass alle Komponenten des MCP ordnungsgemäss verkabelt sind (Kapitel 3).

4.1 Ein- und Ausschalten des MCP

Sobald das Auswertegerät mit dem Stromnetz verbunden wird, startet das MCP automatisch auf.

Um das System auszuschalten drücken Sie die Taste «**On/Off**» und halten diese gedrückt, bis in der Anzeige *"OFF"* erscheint. Nach dem Loslassen der Taste erlischt die Anzeige.

Um das System wieder einzuschalten, drücken Sie kurz die Taste «**On/Off**». Der Startvorgang dauert einige Sekunden, während dieser Zeit leuchten verschiedenen Segmente der Anzeige auf. Sobald die Gewichtsanzeige oder eine Meldung in der Anzeige erscheint, ist das System betriebsbereit.

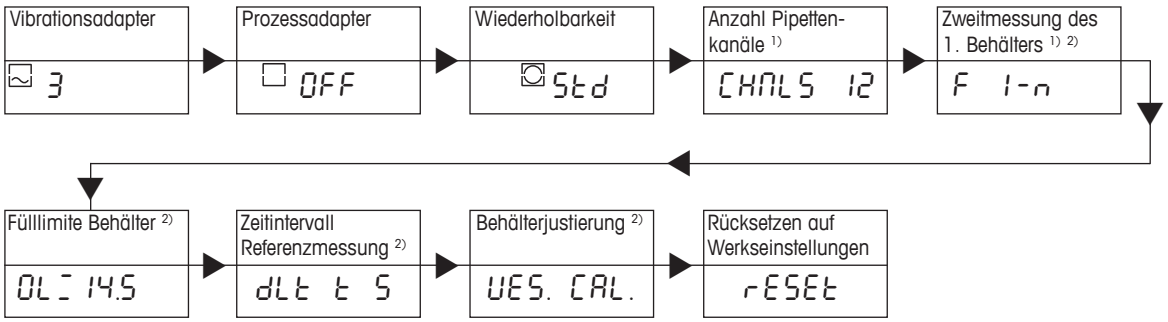


Wir empfehlen Ihnen, das MCP ausschliesslich mit der Taste «**On/Off**» auszuschalten und nicht vom Stromnetz zu trennen, so benötigt das System keine Aufwärmzeit. Wird das MCP hingegen vom Stromnetz getrennt, müssen Sie nach dem Einschalten **mindestens 1 Stunde** warten, bis das System das thermische Gleichgewicht erreicht hat und einsatzbereit ist.

Bei der ersten Inbetriebnahme erscheint die nebenstehende Meldung in der Anzeige. Damit verlangt das MCP eine Basis-Justierung der Flüssigkeitsbehälter in der Messeinheit. Diese Justierung wird im Menü durchgeführt, das wir Ihnen in den folgenden Kapiteln vorstellen. **Hinweis:** Wenn die nebenstehende Meldung angezeigt wird, können Sie durch kurzes Drücken der Taste «**Start**» die Basis-Justierung der Flüssigkeitsbehälter direkt starten (Ablauf siehe Kapitel 4.11).

4.2 Menüübersicht

Im Menü können Sie das MCP an Ihre spezifischen Anforderungen anpassen, Einstellungen ändern und Funktion aufrufen. Das Menü enthält 9 Menüpunkte, in denen jeweils verschiedene Wahlmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

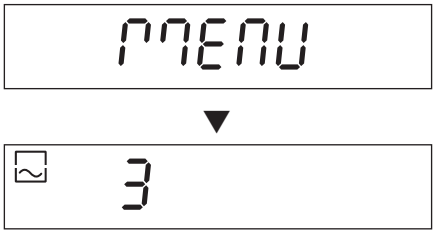


1) Diese Einstellung wird typischerweise über die PC-Applikationssoftware konfiguriert.

2) Diese Einstellung ist für die Kalibierung von Einkanal-Pipetten nicht erforderlich und wird ignoriert.

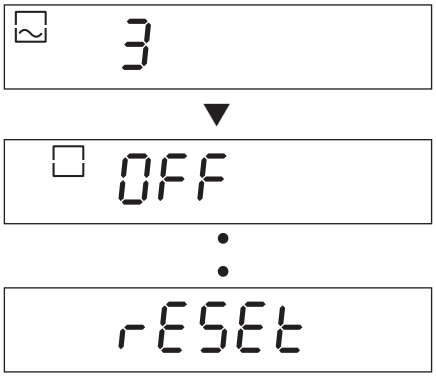
Hinweise zur Bedienung des Menüs und zu den einzelnen Menüpunkten finden Sie in den folgenden Kapiteln.

4.3 Menübedienung



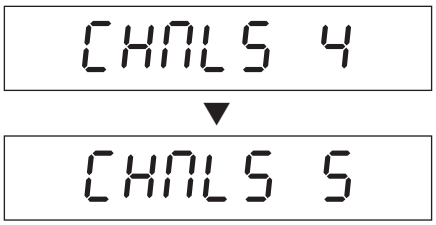
Aufrufen des Menüs

Drücken Sie die Taste «**Menu**» und halten Sie diese gedrückt, bis in der Anzeige "MENU" erscheint. Sobald Sie die Taste loslassen, erscheint der erste Menüpunkt (Vibrationsadapter).



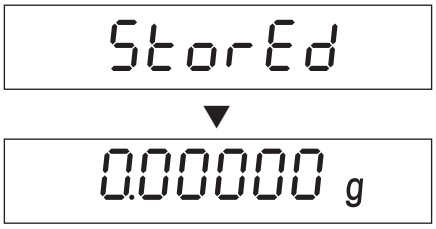
Anwählen der Menüpunkte

Drücken Sie im Menü kurz die Taste «⊏→». Bei jedem Drücken der Taste erscheint der nächste Menüpunkt. Nach dem letzten Menüpunkt (Rücksetzen auf die Werkseinstellung) erscheint wieder der der erste Menüpunkt (Vibrationsadapter).



Ändern der Einstellung im angewählten Menüpunkt

Drücken Sie kurz die Taste «↻». Bei jedem Drücken der Taste erscheint die nächste verfügbare Einstellung. Nach der letzten Einstellung wird wieder die erste angezeigt. Sobald Sie die gewünschte Einstellung gewählt haben, drücken Sie kurz die Taste «⊏→» um zum nächsten Menüpunkt zu wechseln (siehe oben).

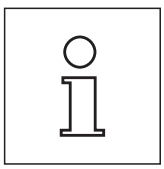


Speichern der Einstellungen und Verlassen des Menüs

Nachdem Sie alle gewünschten Einstellungen vorgenommen haben, drücken Sie die Taste «**Menu**» und halten diese gedrückt, bis das MCP in den normalen Betriebsmodus zurückkehrt. Bevor die Gewichtsanzeige erscheint, wird die Speicherung der Einstellungen kurz bestätigt ("StorEd").

Verlassen des Menüs ohne Speicherung der Einstellungen

Durch kurzes Drücken der Taste «**C**» können Sie das Menü jederzeit verlassen. Dabei werden Änderungen, die Sie im Menü vorgenommen haben nicht gespeichert.



Hinweis: Falls Sie im Menü während einiger Zeit keine Taste betätigen, kehrt das MCP automatisch in den normalen Betriebsmodus zurück, ohne allfällige Änderungen zu speichern.

4.4 Vibrationsadapter einstellen

Im ersten Menüpunkt (Vibrationsadapter) lässt sich das MCP an die Umgebungsbedingungen am Aufstellort anpassen (Erschütterungen, Luftzug, etc.).

Ab Werk ist das MCP für den Betrieb in unruhiger Umgebung voreingestellt (Einstellung "3", symbolisiert durch die grosse Welle).

Wenn Sie in ruhiger oder sehr ruhiger Umgebung arbeiten, können Sie eine der beiden anderen Einstellungen anwählen und damit die Arbeitsgeschwindigkeit des MCP steigern:

Einstellung " 1" (kleine Welle): Für extrem ruhige und stabile Umgebungen.

Einstellung "2" (mittlere Welle): Für ruhige und stabile Umgebungen

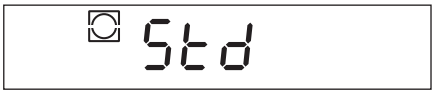
4.5 Prozessadapter einstellen

Mit dem Prozessadapter lässt sich eine Waage an verschiedene Wägearten anpassen.

Da mit dem MCP keine normalen Wägeaufgaben durchgeführt werden, ist der Prozessadapter ausgeschaltet (Einstellung "OFF"). **Wir empfehlen Ihnen, diese Einstellung nicht zu ändern, da dies die Messleistung beeinträchtigen kann!**

4.6 Wiederholbarkeit wählen

In der linken unteren Ecke der Anzeige befindet sich das kreisförmige Symbol der Stillstandskontrolle. Sobald sich das Messresultat während einer gewissen Zeitspanne innerhalb vorgegebener Grenzwerte befindet, gilt es als stabil und das Symbol der Stillstandskontrolle erlischt. Mit der Einstellung für die Wiederholbarkeit ("Repro-Set") bestimmen Sie, für welche Zeitspanne sich das Resultat innerhalb der Grenzwerte befinden muss, damit es als stabil betrachtet wird. Je besser die Wiederholbarkeit, umso länger dauert der Messvorgang.



Ab Werk ist das MCP für eine normale Wiederholbarkeit voreingestellt ("Std"), d.h. der Messwert wird sehr schnell als stabil freigegeben. Wir empfehlen Ihnen, diese Einstellung nicht zu ändern, um den Messvorgang nicht unnötig zu verlängern.

Neben der Werkseinstellung stehen 4 weitere Einstellungen zur Verfügung:

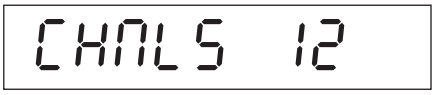
"Good": Schnelle Freigabe des Messwertes.

"bEttEr": Langsamere Freigabe des Messwertes

"bESt": Nach Erreichen der Stabilität wird der Messwert erst freigegeben, wenn er sich für einige Sekunden nicht verändert hat.

"OFF": Die Funktion ist ausgeschaltet, jeder Messwert gilt als stabil und wird sofort freigegeben.

4.7 Anzahl Pipettenkanäle wählen



In diesem Menüpunkt legen Sie die Anzahl Kanäle der zu prüfenden Pipette fest. Üblicherweise sind dies 1, 8 oder 12 Kanäle. Ab Werk ist das MCP für 12-Kanal-Pipetten voreingestellt, es lässt sich aber zwischen 1 und 12 jede beliebige Anzahl Kanäle wählen.

Wichtig: Wenn Sie in diesem Menüpunkt die Einstellung " 1" wählen, müssen Sie die Messeinheit des MCP für die Prüfung von 1-Kanal-Pipetten vorbereiten. Diese Installationsarbeiten sind in Kapitel 3.2.2 beschrieben.

4.8 Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters aktivieren/deaktivieren

Das MCP verfügt über eine Funktion zur Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters, die Sie in diesem Menüpunkt aktivieren oder deaktivieren können. **Hinweis: Dieser Menüpunkt ist nur für die Justierung von Mehrkanal-Pipetten relevant**.

Zweitmessung deaktiviert (Werkseinstellung): Es wird keine Zweitmessung des ersten Flüssigkeitsbehälters durchgeführt (anstelle des Gewichtswertes der Zweitmessung wird im Datensatz der Platzhalter _ eingefügt, siehe Kapitel 9.3).

Zweitmessung aktiviert: Nach Abschluss einer Pipettierung wird die Flüssigkeit im ersten Flüssigkeitsbehälter noch einmal gewogen (Zweitmessung). Aus der Gewichtsdifferenz und der Zeit zwischen den beiden Messungen lässt sich die Verdunstungsrate berechnen. Der Gewichtswert der Zweitmessung wird dem Datensatz des aktuellen Messzyklus' angefügt (siehe Kapitel 9.3). **Wichtig:** Die für die einzelnen Pipettenkanäle ermittelten Werte werden nicht verändert, es wird lediglich eine zusätzliche Information (Wert der Zweitmessung) zur Verfügung gestellt, die bei Bedarf ausgewertet werden kann.

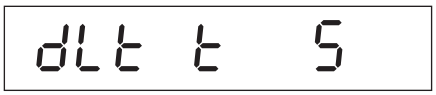
4.9 Fülllimite der Flüssigkeitsbehälter festlegen

In diesem Menüpunkt können Sie die Fülllimite für die 12 Flüssigkeitsbehälter in der Messeinheit festlegen. Sobald diese Limite erreicht ist, erscheint in der Anzeige die Füllstandwarnung *"EMPtY"*, die Sie auffordert, die Behälter zu entleeren. **Hinweis: Dieser Menüpunkt ist nur für die Justierung von Mehrkanal-Pipetten relevant**.

Ab Werk ist die Fülllimite auf 14,5 g festgelegt. Bei jedem Drücken der Taste «↻» ändert sich der Wert um 0,1 g (Einstellbereich 10,0 ... 16,0 g). Um ein Überlaufen der Behälter zu verhindern, sollten Sie die Limite so einstellen, dass eine Sicherheitsmarge bleibt, die dem grössten zu pipettierenden Volumen entspricht (Fülllimite = 16,0 g minus grösstes zu pipettierendes Volumen).

4.10 Zeitintervall für die Referenzmessung festlegen

Nach jedem Messzyklus verwendet das MCP die ermittelten Werte als Referenz für die nächste Pipettierung (dieser Vorgang entspricht einer Tarierung bei einer gewöhnlichen Waage). Je länger die Zeit zwischen zwei Messzyklen, umso grösser die Gefahr, dass durch die Verdunstung die Referenzwerte nicht mehr gültig sind und die nachfolgende Messung deshalb fehlerhaft ist. In diesem Menüpunkt können Sie festlegen, welche Zeit zwischen zwei Messzyklen liegen darf. Wird diese Zeitlimite überschritten, erscheint in der Anzeige die Meldung *"do rEF"*, die Sie auffordert, die die Referenz neu zu ermitteln (durch kurzes Drücken der Taste «**Start**»). **Hinweis: Dieser Menüpunkt ist nur für die Justierung von Mehrkanal-Pipetten relevant**.



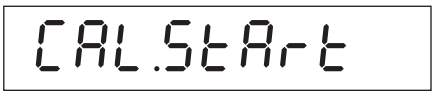
Ab Werk ist das Zeitintervall für die Referenzmessung auf 5 (Minuten) festgelegt. Bei jedem Drücken der Taste «↻» ändert sich der Wert um 1 Minute (Einstellbereich 1 ... 10 Minuten).

4.11 Justierung der Flüssigkeitsbehälter

Bei der ersten Inbetriebnahme fordert Sie das MCP mit der Meldung *"do CAL"* auf, die 12 Flüssigkeitsbehälter der Messeinheit zu justieren. Die ermittelten Leergewichte der Behälter dienen als Basis für die Fülllimite der Flüssigkeitsbehälter (Kapitel 4.9).
Wird die Meldung *"do CAL"* angezeigt, können Sie den Justiervorgang durch kurzes Drücken der Taste «**Start**» direkt auslösen und der Start wird sofort mit der Meldung *"CAL.StArt"* bestätigt (siehe unten). Sie können die Justierung der Flüssigkeitsbehälter aber auch jederzeit über das Menü ausführen, wie nachstehend beschrieben (dies wird empfohlen nach einer Standortänderung).
Hinweis: Dieser Menüpunkt ist nur für die Justierung von Mehrkanal-Pipetten relevant.

ACHTUNG: Führen Sie diesen Justiervorgang nur durch, wenn Sie sicher sind, dass die Flüssigkeitsbehälter leer und trocken sind, andernfalls erscheint beim Pipettieren die Füllstandswarnung "EMPtY" zu spät und die Behälter können überlaufen!

Wenn Sie die Justierung der Flüssigkeitsbehälter durchführen wollen, halten Sie die Taste «⊏→» gedrückt, bis …



… in der Anzeige die nebenstehende Meldung erscheint, die den Start des Justiervorganges bestätigt (mit der Taste «**C**» können Sie den Justiervorgang jederzeit abbrechen). Das Rack der Messeinheit bewegt sich anschliessend schrittweise nach hinten und bei jedem Schritt wird einer der Flüssigkeitsbehälter gewogen. Sie können den Messvorgang in der Anzeige mitverfolgen. Nach der Wägung des letzten Behälters bewegt sich das Rack wieder in die Ausgangsposition zurück.

Nach erfolgreichem Abschluss der Justierung erscheint kurz die nebenstehende Bestätigung und das MCP verlässt das Menü und kehrt in den normalem Betriebsmodus zurück.

Hinweis: Erscheint anstelle der Bestätigung die Meldung *"Abort"*, konnte der Justiervorgang nicht ordnungsgemäss durchgeführt werden (z.B. wegen Luftzug oder Vibrationen) und muss erneut gestartet werden.

4.12 Rücksetzung auf die Werkseinstellungen

In diesem Menüpunkt können Sie alle Menüeinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück setzen.

ACHTUNG: Bei der Rücksetzung verlieren Sie alle individuellen Menüeinstellungen. Zusätzlich werden auch die Justierwerte der Flüssigkeitsbehälter gelöscht und der Justiervorgang muss mit leeren Behältern erneut ausgeführt werden (Kapitel 4.11). Wir empfehlen Ihnen deshalb, die Rücksetzung nur auszuführen, wenn Sie sicher sind, dass Sie die anschliessend erforderliche Justierung mit leeren Flüssigkeitsbehältern auch wirklich durchführen wollen!

Wenn Sie die Rücksetzung auf die Werkseinstellungen durchführen wollen, halten Sie die Taste «⊏→» gedrückt, bis …

… in der Anzeige die nebenstehende Bestätigung erscheint. Anschliessend verlässt das MCP das Menü und kehrt in den normalen Betriebsmodus zurück.

Hinweis: Nach der Rücksetzung erscheint im normalen Betriebsmodus die Meldung *"do CAL"*, die Sie auffordert die Justierung der Flüssigkeitsbehälter durchzuführen (Kapitel 4.11).

5 Arbeiten mit dem MCP

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum praktischen Arbeiten mit dem MCP. An dieser Stelle werden lediglich die Arbeiten am MCP erläutert, Informationen zur Auswertung der Daten am PC und zur Nutzung der optionalen PC-Applikationssoftware finden Sie in der mit der Software gelieferten Dokumentation.

5.1 Justierung der Wägezelle

Um die Genauigkeit der Messresultate zu gewährleisten, muss die in der Messeinheit eingebaute Wägezelle bei folgenden Gelegenheiten justiert werden:

- bei der ersten Inbetriebnahme (nach einer Anwärmzeit von mindestens 60 Minuten)
- nach jeder Standortänderung
- wenn das kleine "**Cal**"-Symbol am oberen Rand der Anzeige aufleuchtet (die Wägezelle wird permanent überwacht und das "Cal"-Symbol wird automatisch eingeblendet, sobald eine neue Justierung erforderlich ist). Nach erfolgreicher Justierung verschwindet das "Cal"-Symbol.

Wir empfehlen Ihnen in jedem Fall, die Wägezelle mindestens 1 Mal pro Tag zu justieren. Die Justierung erfolgt mit eingebauten Gewichten.

Schalten Sie das MCP mit der Taste «**On/Off**» ein. **Hinweis:** Wenn das MCP vom Stromnetz getrennt war, warten Sie nach dem Einschalten mindestens eine Stunde, bis das System das thermische Gleichgewicht erreicht hat.

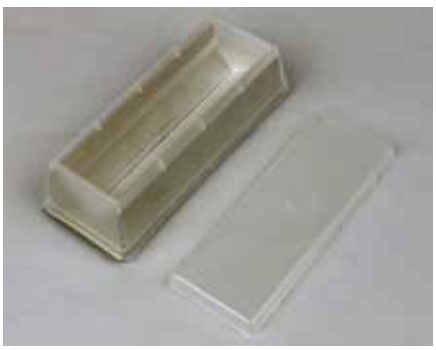
Drücken Sie die Taste «**Cal**» und halten Sie diese gedrückt, bis die nebenstehende Anzeige erscheint. Nach dem Loslassen der Taste startet die Justierung.

Sie können den Justiervorgang in der Anzeige mitverfolgen: Zuerst werden kurz horizontale Striche angezeigt, während der Nullpunkt bestimmt wird. Anschliessend erscheint in der Anzeige die Maximallast in Gramm ("100.00000") und anschliessend die Nulllast ("0.00000"). **Hinweis:** Durch Drücken der Taste «**C**» können Sie den Justiervorgang jederzeit abbrechen.

Der erfolgreiche Abschluss der Justierung wird mit nebenstehender Meldung kurz bestätigt und anschliessend kehrt das MCP in den normalen Betriebsmodus zurück.

Hinweis: Bricht das MCP den Justiervorgang mit der Meldung "Abort" ab, sind dafür meist unruhige Umgebungsbedingungen verantwortlich (Luftzug, Vibrationen, etc.). Löschen Sie die Meldung durch kurzes Drücken der Taste «**C**», sorgen Sie für ruhige Umgebungsbedingungen und starten Sie den Justiervorgang erneut.

5.2 Vorbereitung des Arbeitsplatzes



Stellen Sie die mitgelieferte **Wasserwanne** an Ihrem Arbeitsplatz auf und füllen Sie diese mit destilliertem Wasser. Warten Sie mindestens 1 Stunde, bevor Sie mit dem Pipettieren beginnen. Damit ist sicher gestellt, dass das Wasser Umgebungstemperatur aufweist.

Hinweis: Wenn Sie längere Zeit nicht mit dem MCP arbeiten (z.B. über Nacht), sollten Sie die mitgelieferte Abdeckung auf die Wanne aufsetzen, um eine Verunreinigung des Wassers zu verhindern.

Die Wasserwanne sollten Sie von Zeit zu Zeit auswechseln, denn trotz der Verwendung von destilliertem Wasser kann sich durch Verunreinigungen aus der Luft mit der Zeit ein schlammiger Niederschlag bilden. Ersatzwannen können Sie bei METTLER TOLEDO bestellen (Kapitel 8).

5.3 Prüfung von Mehrkanal-Pipetten

Für die Beschreibungen in diesem Kapitel wird vorausgesetzt, dass die folgenden Arbeiten bereits ausgeführt sind:

- Korrekte Verkabelung aller Systemkomponenten (Kapitel 3.3)
- Aufbau der Messeinheit für die Prüfung von Mehrkanal-Pipetten (Kapitel 3.2.1)
- Einstellung der Anzahl Pipettenkanäle (Kapitel 4.7)
- Justierung der Flüssigkeitsbehälter (Kapitel 4.11)
- Weitere Menüeinstellungen, falls erforderlich (Kapitel 4)
- Justierung der Wägezelle (Kapitel 5.1)

5.3.1 Füllen der Verdunstungsfalle

Das MCP ist mit einer Verdunstungsfalle ausgerüstet. Die Verdunstungsfalle besteht aus jeweils sechs Behältern im Rack links und rechts neben den Flüssigkeitsbehältern. Die Verdunstungsfalle wird mit destilliertem Wasser gefüllt, das langsam verdunstet und damit im Rack eine gesättigte Atmosphäre schafft. Diese Atmosphäre minimiert die Verdunstung aus den Flüssigkeitsbehältern und die damit verbundenen Messungenauigkeiten.

Heben Sie die Rack-Abdeckung und den Schieber ab. Wir empfehlen Ihnen die Flüssigkeitsbehälter zu entfernen, damit Sie ungehinderten Zugang zur Verdunstungsfalle haben. Füllen Sie alle Behälter der Verdunstungsfalle beidseitig mit destilliertem Wasser.

Achtung: Füllen Sie das Wasser sorgfältig ein, damit keine anderen Teile des MCP nass werden! Überfüllen Sie die Verdunstungsfalle nicht, andernfalls könnte das Wasser beim Bewegen des Racks heraus schwappen! Es besteht Korrosionsgefahr. Ausserdem ist das Wägesystem nicht wasserdicht und das Eindringen von Wasser in die Wägezelle unterhalb des Racks könnte das MCP beschädigen!

Setzen Sie die Flüssigkeitsbehälter wieder in das Rack ein und bringen Sie die Abdeckung und den Schieber an.

Wir empfehlen Ihnen, den Flüssigkeitsstand in der Verdunstungsfalle regelmässig zu prüfen und bei Bedarf destilliertes Wasser nachzufüllen.

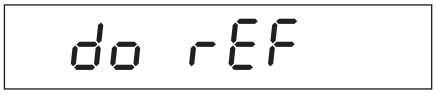
Wichtiger Hinweis für den Transport: Bevor Sie das MCP an einen anderen Standort bringen, entfernen Sie alle Flüssigkeitsbehälter und entleeren alle Behälter der Verdunstungsfalle.

5.3.2 Referenzmessung

Hinweis: Falls Sie das MCP gerade zum ersten Mal in Betrieb genommen haben, werden Sie mit der Meldung *"do CAL"* aufgefordert, die Flüssigkeitsbehälter zu justieren. Führen Sie diesen Arbeitsschritt zuerst aus (Beschreibung siehe Kapitel 4.11).

Wenn Sie das MCP bei Arbeitsbeginn einschalten, wird üblicherweise zuerst die Meldung *"do rEF"* erscheinen und Sie auffordern, eine Referenzmessung durchzuführen. Bei der Referenzmessung werden die Flüssigkeitsbehälter mit ihrem Inhalt gewogen und die Messwerte werden als Basis (Referenz) für die nächste Messung verwendet. Diese Meldung erscheint jedes Mal, wenn das für die Referenzmessung vorgegebene Zeitintervall überschritten wird (dieses lässt sich im Menü festlegen, siehe Kapitel 4.10). Dies kann auch im Laufe des Arbeitstages geschehen, wenn die Zeitspanne zwischen zwei Messvorgängen das festgelegte Zeitintervall überschreitet. Liegt die Zeit zwischen zwei Messvorgängen jedoch innerhalb des Zeitintervalls, erscheint die Meldung *"do rEF"* nicht, da die Werte der vorhergehenden Messung als Basis für den nachfolgenden Messzyklus verwendet werden.

Hinweis: Sie können jederzeit eine Referenzmessung durchführen (ohne dass die Meldung "do rEF" angezeigt wird). Dies kann erforderlich sein, wenn Sie das Gefühl haben, dass eine vorhergehende Messung keine korrekten Werte erbracht hat. Um eine Referenzmessung auszulösen, stellen Sie sicher, dass in der Anzeige "rEAdY" steht und halten Sie die «**Start**»-Taste gedrückt.



Jedes Mal wenn die Meldung "do rEF" in der Anzeige erscheint, drücken Sie kurz die Taste «**Start**», um die Referenzmessung durchzuführen. **Hinweis:** Mit der Taste «**C**» können Sie die Referenzmessung jederzeit abbrechen und anschliessend erneut starten.

Das Rack der Messeinheit bewegt sich anschliessend schrittweise nach hinten und bei jedem Schritt wird einer der Flüssigkeitsbehälter gewogen. Sie können den Messvorgang in der Anzeige mitverfolgen: Das Gewicht jedes Behälters wird angezeigt und sobald die Stillstandskontrolle (der kleine Kreis in der linken unteren Ecke der Anzeige) erlischt, wird der Wert übernommen. Nach der Wägung des letzten Behälters bewegt sich das Rack wieder in die Ausgangsposition zurück.

Nach erfolgreichem Abschluss der Referenzmessung erscheint kurz die nebenstehende Bestätigung und anschliessend …

… zeigt das MCP an, dass es bereit ist für die Pipettierung.

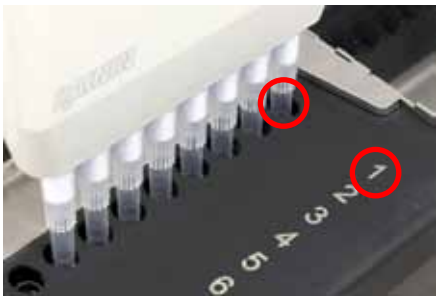
Hinweis: Erscheint anstelle der Bestätigung erneut die Meldung "do rEF", konnte die Referenzmessung nicht ordnungsgemäss durchgeführt werden (z.B. wegen Luftzug oder Vibrationen) oder Sie haben die Messung mit der Taste «**C**» abgebrochen. Starten Sie die Referenzmessung erneut.

5.3.3 Durchführung der Messung

Vergewissern Sie sich noch einmal, dass Sie im Menü die korrekte Anzahl Kanäle entsprechend Ihrer Pipette eingestellt haben (Kapitel 4.7).

Stellen Sie an der Pipette das Volumen für den ersten Messvorgang ein (z.B. 10% des Nennvolumens). Beachten Sie allfällige weitere Vorgaben für die Vorbereitung der Pipette (z.B. nach ISO 8655).

Starten Sie am PC das Datenerfassungsprogramm. **Hinweis:** Die Konfigurierung und Bedienung des Datenerfassungsprogramms sind nicht Gegenstand der Beschreibung in diesem Kapitel. Falls Sie mit der optionalen Software von METTLER TOLEDO arbeiten, beachten Sie bitte die mitgelieferte Bedienungsanleitung.



Ziehen Sie mit der Pipette aus der Wasserwanne das eingestellte Volumen auf, öffnen Sie den Schieber auf der Rack-Abdeckung und entleeren Sie die Pipette in die Flüssigkeitsbehälter. Beachten Sie dazu alle Vorschriften betreffend das korrekte Pipettieren (z.B. nach ISO 8655).

Hinweise

- Die Pipettierung muss immer mit dem Flüssigkeitsbehälter 1 beginnen (Markierung "1" auf der Rackabdeckung beachten) und die Orientierung der Pipette muss über alle Messungen beibehalten werden (Pipette nicht drehen).
- Wenn ein Fehler auftritt und Sie den Pipettiervorgang wiederholen möchten, halten Sie die Taste «**Start**» lange gedrückt. Dies löst eine neue Referenzmessung aus (Kapitel 5.3.2) und anschliessend können Sie mit dem Pipettieren erneut beginnen.

– Wenn Sie die Messung beschleunigen möchten, können Sie die Auflösung der Messwerte durch kurzes Drücken der Taste «**1/10d**» auf 4 Nachkommastellen reduzieren. Dies ist vor allem bei grossvolumigen Pipetten sinnvoll, bei denen eine Genauigkeit von 4 Nachkommastellen ausreichend ist. Bei erneutem Drücken der Taste «**1/10d**» wird die Auflösung wieder auf 5 Nachkommastellen umgeschaltet. **Hinweis:** Die gewählte Auflösung wirkt sich nicht nur auf die Anzeige aus, sondern auch auf die Datensätze, die das MCP über die Schnittstelle übermittelt (Kapitel 9.3).

Schliessen Sie den Schieber und drücken Sie kurz die Taste «**Start**», um den Messvorgang auszulösen. **Hinweis:** Mit der Taste «**C**» können Sie den Messvorgang jederzeit abbrechen, allerdings verlangt das MCP anschliessend eine neue Referenzmessung.

Das Rack der Messeinheit bewegt sich anschliessend schrittweise nach hinten und bei jedem Schritt wird einer der Flüssigkeitsbehälter gewogen. Nach der Messung des letzten Behälters kehrt das Rack in die Ausgangsposition zurück. **Hinweis:** Haben Sie im Menü die Zweitmessung des ersten Flüssigkeitsbehälters aktiviert (Kapitel 4.8), wird dieser zum Abschluss der Messung ein zweites Mal gewogen.

Der erfolgreiche Abschluss der Messung wird kurz mit der nebenstehenden Meldung bestätigt. Anschliessend erscheint die Meldung "rEAdY" und das MCP ist bereit für den nächsten Messvorgang.

5.3.4 Entleerung der Flüssigkeitsbehälter

Sobald einer der Flüssigkeitsbehälter die im Menü festgelegte Fülllimite erreicht (Kapitel 4.9), erscheint die nebenstehende Aufforderung, die Behälter zu leeren.

Schliessen Sie die mitgelieferte Absaugpumpe über den zugehörigen Netzadapter ans Stromnetz an. **Hinweis:** Optional ist eine 4-Kanal-Absaugpumpe erhältlich, die das Entleeren der Flüssigkeitsbehälter beschleunigt, siehe Kapitel 8.8.

Schliessen Sie den Ansaugschlauch (mit der Sonde) an den Eingang ("IN") der Pumpe an. Verbinden Sie den zweiten Schlauch mit dem Ausgang der Pumpe ("OUT") und führen Sie das freie Ende in einen geeigneten Auffangbehälter.

Führen Sie die Ansaugsonde vorsichtig in den ersten Flüssigkeitsbehälter ein. Drücken Sie den Einschaltknopf an der Pumpe und entleeren Sie den Behälter, dies dauert lediglich einige Sekunden. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle Flüssigkeitsbehälter entleert sind.

Achtung: Lassen Sie die Pumpe nicht zu lange trocken laufen, diese könnte dadurch beschädigt werden. Achten Sie beim Hantieren mit der Sonde darauf, dass keine anderen Teile des MCP nass werden! Es besteht Korrosionsgefahr und ausserdem ist das Wägesystem nicht wasserdicht. Das Eindringen von Wasser in die Wägezelle unterhalb des Racks könnte das MCP beschädigen!

Bei nächsten Drücken der Taste «**Start**» überprüft das MCP erneut den Füllstand. Befinden sich noch mehr als 2 ml Flüssigkeit in einem der Behälter, erscheint die Meldung "EMPtY" erneut.

5.4 Prüfung von Einkanal-Pipetten

Für die Beschreibungen in diesem Kapitel wird vorausgesetzt, dass die folgenden Arbeiten bereits ausgeführt sind:

- Korrekte Verkabelung aller Systemkomponenten (Kapitel 3.3)
- Aufbau der Messeinheit für die Prüfung von Einkanal-Pipetten (Kapitel 3.2.2)
- Einstellung der Anzahl Pipettenkanäle auf "1" (Kapitel 4.7)
- Justierung der Wägezelle (Kapitel 5.1).

5.4.1 Füllen der Verdunstungsfalle

Heben Sie den Glasdeckel der Verdunstungsfalle ab.

Füllen Sie die Verdunstungsfalle mit destilliertem Wasser

Achtung: Füllen Sie das Wasser sorgfältig ein, damit keine anderen Teile des MCP nass werden! Es besteht Korrosionsgefahr. Ausserdem ist das Wägesystem nicht wasserdicht und das Eindringen von Wasser in die Wägezelle unterhalb des Racks könnte das MCP beschädigen!

Setzen Sie den Glasdeckel wieder auf.

Wir empfehlen Ihnen, den Flüssigkeitsstand in der Verdunstungsfalle regelmässig zu prüfen und bei Bedarf destilliertes Wasser nachzufüllen.

5.4.2 Durchführung der Messung

Stellen Sie an der Pipette das Volumen für den ersten Messvorgang ein (z.B. 10% des Nennvolumens). Beachten Sie allfällige weitere Vorgaben für die Vorbereitung der Pipette (z.B. nach ISO 8655).

Starten Sie am PC das Datenerfassungsprogramm. **Hinweis:** Die Konfigurierung und Bedienung des Datenerfassungsprogramms sind nicht Gegenstand der Beschreibung in diesem Kapitel. Falls Sie mit der optionalen Software von METTLER TOLEDO arbeiten, beachten Sie bitte die mitgelieferte Bedienungsanleitung.

Ziehen Sie mit der Pipette aus der Wasserwanne das eingestellte Volumen auf und entleeren Sie die Pipette in das Glasröhrchen. Beachten Sie dazu alle Vorschriften betreffend das korrekte Pipettieren (z.B. nach ISO 8655).

In der Anzeige erscheint der Gewichtswert. Drücken Sie die Taste «**Start**» um den Wert über die Schnittstelle zu übertragen. Während der Datenübertragung erscheinen am oberen Rand der Anzeige drei konzentrische Kreise. Sobald die Kreise verschwinden, ist die Datenübertragung beendet und das MCP ist bereit für die nächste Pipettierung.

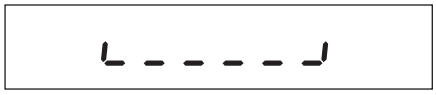
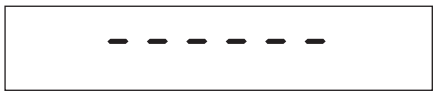
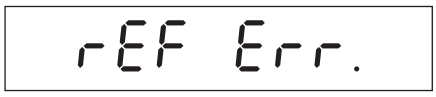
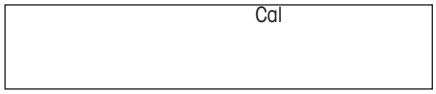
Hinweise

- Durch das Drücken der Taste «**Start**» wird der angezeigte Wert über die Schnittstelle übertragen. Dieser Wert ist **kumulativ**, d.h. alle Messungen werden fortlaufend addiert. Wenn Ihr Datenerfassungsprogramm den Gewichtswert jeder einzelnen Messung benötigt, müssen Sie die Anzeige des MCP vor jeder neuen Pipettierung mit der Taste «**→0/T←**» auf Null setzen.
- Wenn Sie die Messung beschleunigen möchten, können Sie die Auflösung der Messwerte durch kurzes Drücken der Taste «**1/10d**» auf 4 Nachkommastellen reduzieren. Dies ist vor allem bei grossvolumigen Pipetten sinnvoll, bei denen eine Genauigkeit von 4 Nachkommastellen ausreichend ist. Bei erneutem Drücken der Taste «**1/10d**» wird die Auflösung wieder auf 5 Nachkommastellen umgeschaltet. **Hinweis:** Die gewählte Auflösung wirkt sich nicht nur auf die Anzeige aus, sondern auch auf die Datensätze, die das MCP über die Schnittstelle übermittelt (Kapitel 9.3).

6 Status- und Fehlermeldungen

Das MCP informiert Sie mit Meldungen in der Anzeige über den aktuellen Gerätestatus, auszuführende Aktionen und allfällige Fehler.

Meldung	Bedeutung	Erforderliche Aktion/Hinweise
rEAdy	Das MCP ist bereit für die nächste Messung.	Keine
donE	Die Messung wurde erfolgreich abgeschlossen.	Die Meldung verschwindet nach einigen Sekunden.
do rEF	Referenzmessung erforderlich	Referenzmessung durchführen (Kapitel 5.3.2). Falls die Referenzmessung nicht startet und die Meldung immer wieder erscheint, überprüfen Sie die Hardware (korrekte Montage des Wägebügels, Flüssigkeitsbehälter, Nässe im Wägesystem, etc.).
EMPtY	Fülllimite der Flüssigkeitsbehälter erreicht.	Flüssigkeitsbehälter entleeren (Kapitel 5.3.4).
do CAL	Basis-Justierung der Flüssigkeitsbehälter erforderlich.	Die Meldung erscheint nur bei der ersten Inbetriebnahme und nach dem Rücksetzen der Menüeinstellungen auf die Werkseinstellungen. Basis-Justierung durchführen (Kapitel 4.11).
no Func	Sie haben eine Taste gedrückt, die im momentanen Kontext keine Funktion hat.	Richtige Taste drücken.
Abort	Eine Messung oder ein Justiervorgang (Justierung der Flüssigkeitsbehälter oder interne Justierung der Wägezelle) konnte nicht ordnungsgemäss abgeschlossen werden.	Für ruhige Umgebungsbedingungen sorgen und Messung bzw. Justiervorgang erneut starten (Kapitel 4.11 bzw. 5.1). Gegebenfalls Standort des MCP ändern.
r-----┐	Überlast	Wägebügel überprüfen auf korrekte Montage (Kapitel 3.2.1). Ist das Rack in der Ausgangsposition, darf kein Gewicht auf dem Ausleger aufliegen.

Meldung	Bedeutung	Erforderliche Aktion/Hinweise
	Unterlast	Wägebügel überprüfen auf korrekte Montage (Kapitel 3.2.1).
	Das MCP sucht den Nullpunkt (wartet den Stillstand ab).	Keine
	Sie haben versucht, eine Messung zu starten, obwohl zuerst eine Referenzmessung durchgeführt werden muss. Diese Meldung erscheint nur, wenn Sie das MCP über SICS-Befehle von einem PC aus steuern (Kapitel 9).	Führen Sie zuerst eine Referenzmessung durch (über die Tastatur des MCP oder mit dem entsprechenden SICS-Befehl) und starten Sie anschliessend den Messzyklus erneut.
	Die Wägezelle muss justiert werden.	Führen Sie bei nächster Gelegenheit eine Justierung der Wägezelle durch (Kapitel 5.1). Nach erfolgreicher Justierung verschwindet das "**Cal**"-Symbol.

7 Reinigung und Service

Reinigen Sie alle Komponenten des MCP hin und wieder mit einem leicht angefeuchteten Lappen. Bei Bedarf verwenden Sie ein handelsübliches, mildes Reinigungsmittel. Zur gründlichen Reinigung der Messeinheit, verfahren Sie wie folgt:

Trennen Sie den Netzadapter der Messeinheit vom Stromnetz.

Ziehen Sie alle Stecker an der Rückseite der Messeinheit ab.

Entfernen Sie den Schieber und die Rack-Abdeckung.

Heben Sie alle 12 Flüssigkeitsbehälter aus dem Rack. **Vorsicht: Die Glasöhrchen sind empfindlich!**

Heben Sie das Rack vorsichtig senkrecht aus dem Rackträger.

Entfernen Sie den Wägebügel.

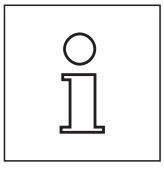
Heben Sie den Rackträger aus der Messeinheit.

Reinigen Sie alle Teile mit einem leicht angefeuchteten Lappen. **Achtung:** Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in die Wägezelle gelangt. Decken Sie die Öffnung für den Wägebügel allenfalls mit einem Klebeband ab.

Die **Glasröhrchen der Flüssigkeitsbehälter** können für die Reinigung entfernt werden: Stecken Sie den mitgelieferten Gummikonus über das Röhrchen und ziehen Sie dieses aus dem Behälter. Nach der Reinigung trocknen Sie die Aussenseite des Röhrchens und dessen Führung im Behälterdeckel sorgfältig ab (sind diese Teile feucht, kann es durch die Kapillarwirkung zu einem erhöhten Verdunstungsverlust kommen)! Setzen Sie das Röhrchen wieder in den Behälter ein. **Hinweis:** Die Glasröhrchen sollten satt in den Flüssigkeitsbehältern sitzen und sich nicht von Hand entfernen lassen. Sitzt ein Röhrchen zu lose, entfernen Sie dieses und drücken anschliessend den Flüssigkeitsbehälter beidseitig auf dessen Längsseite vorsichtig etwas zusammen. Setzen Sie das Röhrchen wieder ein und prüfen Sie erneut dessen Sitz.
Nach der Reinigung setzen Sie alle Teile wieder in die Messeinheit ein (Kapitel 3.2.1). Prüfen Sie, ob die Messeinheit noch korrekt nivelliert ist (Kapitel 3.2.3). Verbinden Sie die Messeinheit mit dem Auswertegerät und der Motorsteuerung. Schliessen Sie den Netzadapter an die Messeinheit an und verbinden Sie ihn mit dem Stromnetz.

Wichtige Hinweise

- Verwenden Sie auf keinen Fall Reinigungsmittel, die Lösungsmittel oder scheuernde Bestandteile enthalten! Solche Mittel können zum Zerkratzen von Oberflächen führen, dies gilt speziell auch für das Abdeckglas der Anzeige am Auswertegerät.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in die einzelnen Komponenten des MCP eindringt oder mit den Anschlüssen auf den Gehäuserrückseiten in Kontakt kommt.
- Öffnen Sie niemals Gehäuse von Komponenten des MCP, diese enthalten keine Bestandteile die vom Anwender gereinigt, repariert oder ausgetauscht werden können.



- Verwenden Sie nur Netzkabel von METTLER TOLEDO, falls diese ersetzt werden müssen.

Erkundigen Sie sich bei Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung nach den Servicemöglichkeiten – die regelmässige Wartung durch einen autorisierten Servicetechniker garantiert eine über Jahre gleichbleibende Messgenauigkeit und verlängert die Lebensdauer Ihres MCP.

8 Technische Daten und Zubehör

In diesem Kapitel finden Sie die technischen Daten des MCP und Informationen zum derzeit verfügbaren optionalen Zubehör. Informationen zum Standard-Lieferumfang finden Sie in Kapitel 2.

8.1 Daten des MCP105

Anzahl Kanäle:	1 ... 12
Volumen der Flüssigkeitsbehälter:	16 ml (über Menü konfigurierbare Füllstandswarnung)
Messzeit für 8/12 Kanäle:	70 s / 110 s (inkl. Rückmessung des ersten Flüssigkeitsbehälters)
Verdunstungsfalle:	eingebaut
Berechnung der Verdunstungsrate:	durch Rückmessung des ersten Flüssigkeitsbehälters, aktivierbar über das Menü
Minimales Messvolumen:	10 µl (für Messungen nach ISO 8655)
Daten des Wägemoduls (eingebaut in Messeinheit):	
Ablesbarkeit:	0,01 mg
Max. Last:	101 g
Messunsicherheit:	0,02 mg
Stabilisationszeit:	ca. 5 sec.

Diese Daten gelten nur, wenn das MCP innerhalb der spezifizierten Umgebungsbedingungen betrieben wird (Kapitel 8.2).

8.2 Umgebungsbedingungen

Die einwandfreie Funktion des MCP und die Einhaltung der Leistungsdaten des Wägemoduls (Kapitel 8.1) sind nur unter folgenden Umgebungsbedingungen gewährleistet:

Betriebsort:	Geschlossene, trockene Innenräume. Der Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung ist nicht zulässig.
Höhe über NN:	bis 4000 m
Umgebungstemperatur:	5 – 40 °C (41 – 104 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit:	max. 80 % bis 31 °C, linear abnehmend bis 50 % bei 40 °C, nicht kondensierend
Anwärmzeit:	min. 60 Minuten nach Anschluss ans Netz (sind Auswerteeinheit und Motorsteuerung dauernd mit dem Stromnetz verbunden, benötigt das MCP nach dem Einschalten mit der Taste «**On/Off**» keine Anwärmzeit und ist sofort betriebsbereit).

8.3 Schutz und Normen

Überspannungskategorie:	II
Verschmutzungsgrad:	2
Schutz:	Geschützt gegen Staub und Wasser
Sicherheit und EMV:	siehe Konformitätserklärung.

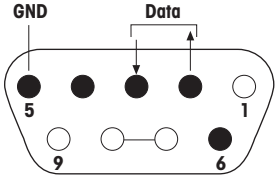
8.4 Stromversorgung

Für die Stromversorgung von Auswerteeinheit, Motorsteuerung und Absaugpumpe sind **ausschliesslich die mitgelieferten Netzadapter** mit länderspezifischen Netzkabeln und 3-poligen Steckern zu verwenden. Die Messeinheit benötigt keinen Netzanschluss, sie wird von der Auswerteeinheit und der Motorsteuerung versorgt.

Netzadapter	Primär: 100–240 V AC, -15/+10 %, 50–60 Hz Sekundär: 12 V DC, 2,5 A (elektronisch gegen Überlast geschützt)
Netzkabel	3-polig, mit länderspezifischem Stecker
Einspeisung in das Auswertegerät	12 V DC, ± 3%, 7 W, maximaler Ripple: 80 mVpp, Polarität beachten: ⊖—●—⊕
Einspeisung in die Motorsteuerung	12 V DC, ± 3%, 7 W, maximaler Ripple: 80 mVpp, Polarität beachten: ⊖—●—⊕
Einspeisung in die Absaugpumpe	12 V DC, ± 3%, 25 W, maximaler Ripple: 80 mVpp, Polarität beachten: ⊖—●—⊕

8.5 Daten der RS232C-Schnittstelle

Die in der Motorsteuerung eingebaute RS232C-Schnittstelle dient dem Anschluss des MCP an einen Rechner (direkt oder via USB/Seriell-Konverter). Die Schnittstelle weist die folgenden Spezifikationen auf:

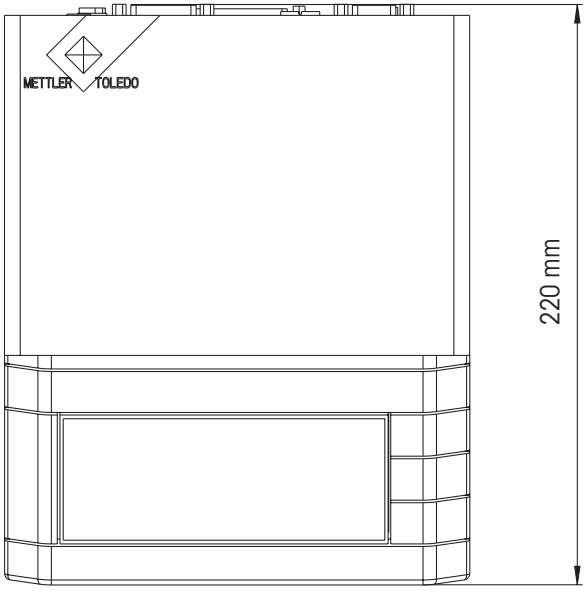
Schnittstellenart:	Spannungsschnittstelle nach EIA RS-232C/DIN 66020 (CCITT V.24/V.28)	
Max. Leitungslänge:	15 m	
Signalpegel:	Ausgänge:	Eingänge:
	+5 V ... +15 V (RL = 3 – 7 kΩ)	+3 V ... 25 V
	-5 V ... -15 V (RL = 3 – 7 kΩ)	-3 V ... 25 V
Anschluss:	Sub-D, 9-polig, weiblich	
Betriebsart:	Vollduplex	
Übertragungsart:	bitseriell, asynchron	
Übertragungscode:	ASCII	
Baudraten:	600, 1200, 2400, 4800, **9600** (Werkseinstellung) [1]	
Bits/Parität:	7 Bit/Even, 7 Bit/Odd, 7 Bit/None, **8 Bit/None** (Werkseinstellung) [1]	
Stoppbits:	**1 Stoppbit** (Werkseinstellung) [2], 2 Stoppbits	
Handshake:	None, **XON/XOFF** (Werkseinstellung), RTS/CTS [1]	
Zeilenabschluss:	<CR><LF> [2]	
Steckerbelegung: 	Pin 2: Sendeleitung des MCP (TxD)	
	Pin 3: Empfangsleitung des MCP (RxD)	
	Pin 4: Empfangsbereitschaft (Hardware-Handshake) (DTR)	
	Pin 5: Signalerde (GND)	
	Pin 6: Sendebereitschaft (Hardware-Handshake) (DSR)	

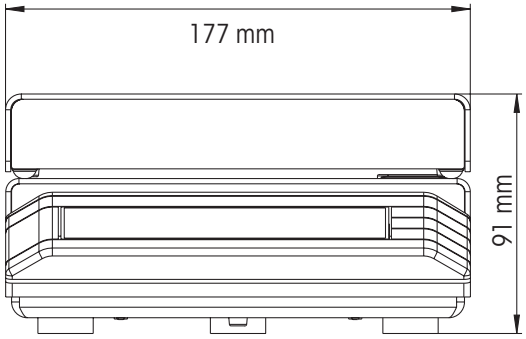
[1] Änderung der Werkseinstellung durch Servicetechniker von METTLER TOLEDO möglich

[2] Änderung der Einstellung nicht möglich

8.6 Abmessungen und Gewichte

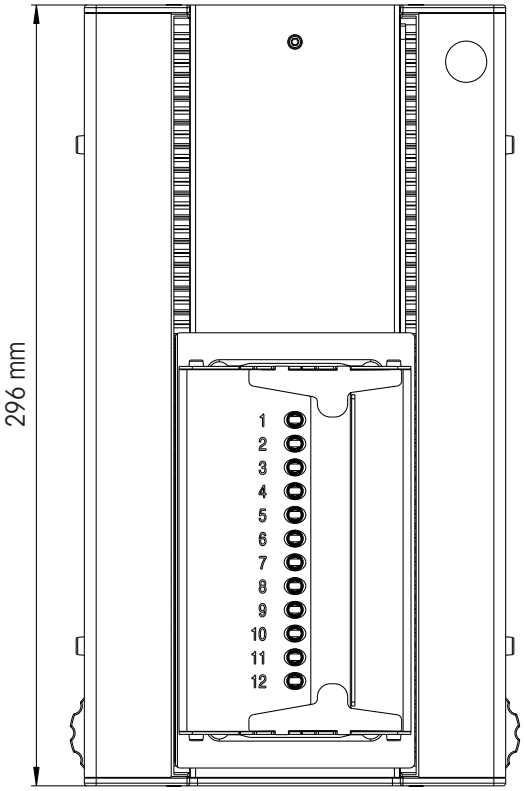
Auswertegerät und Motorsteuerung

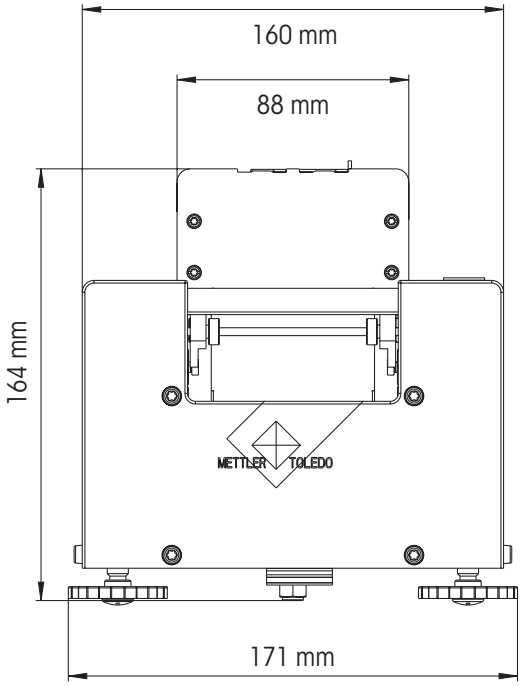




Gewicht Motorsteuerung: 0,6 kg
Gewicht Auswertegerät: 1,2 kg

Messeinheit





Gewicht Messeinheit: 6 kg

8.7 Leistungsdaten des MCP

Die folgende Tabelle enthält von METTLER TOLEDO gemessene Zeiten für die Prüfung einer Pipette auf Systemen bestehend aus 1 bis 5 MCP. Abhängig vom verwendeten MCP-Modell, von der jeweiligen Umgebung und der Arbeitstechnik können die Messzeiten in der täglichen Praxis von diesen Angaben abweichen.

Für die Ermittlung der Messzeiten wurden die beiden folgenden, am weitesten verbreiteten Prüfmethoden zugrunde gelegt:

- **Methode A:** Jeweils **10 Messungen** bei 10%, 50% und 100% des Nennvolumens der Pipette, dies entspricht den Anforderungen nach ISO 8655.
- **Methode B:** Jeweils **4 Messungen** bei 10%, 50% und 100% des Nennvolumens der Pipette.

	Anzahl MCP –>	**1 * MCP**	**2 * MCP**	**3 * MCP**	**4 * MCP**	**5 * MCP**
Methode	**Kanäle**					
A	**12**	59	30	21	17	14
A	**8**	51	26	18	15	12
B	**12**	24	13,5	10	8	7,5
B	**8**	21	11,5	8,5	7	6,5

Alle Messzeiten in Minuten, basierend auf Messungen durchgeführt mit dem Modell MCP105.

Annahmen für den Handling-Aufwand zur Bestimmung der Messzeiten

Mehrkanal-Pipetten: Pro Pipettierung 10 Sekunden

Volumenwechsel: Pro Wechsel 10 Sekunden

8.8 Zubehör

Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
*"***Calibry-Software***"* (Microsoft Windows®) mit Bedienungsanleitung, **Einzelplatzversion**	11138419
*"***Calibry-Software***"* (Microsoft Windows®) mit Bedienungsanleitung, **Einzelplatzversion Light**	11138423
*"***Calibry-Software***"* (Microsoft Windows®) mit Bedienungsanleitung, **Netzwerkversion**	11138420
Calibry Update	11123915
Programm Casette MCP	11138300
Kalibrierkit für Prüfmittelüberwachung (Justierung des Wägemoduls mit externen Gewichten)	11138254
4-Kanal-Absaugpumpe für das Entleeren der Flüssigkeitsbehälter	11138252
1-Kanal-Kit 100 ml	11138008
1-Kanal-Kit 20 ml	11138006
Arbeitstisch MCP5 (140 × 140 × 78 cm)	11138043
Arbeitstisch MCP2 (80 × 80 × 78 cm)	11138040

8.9 Ersatzteile

Bezeichnung	Artikel-Nr.
Wasserwanne (als Ersatz für die mitgelieferte Wasserwanne), **Set mit 5 Stück**	11600616
Flüssigkeitsbehälter (mit Glasröhrchen)	11138266
Glasröhrchen (für die Flüssigkeitsbehälter), **Set mit 5 Stück**	11138253
Schieber für Rackabdeckung	11138123
Rackabdeckung	11138121
Rack	11138265
Ständer für Auswertegerät	11138024
Ersatzteile für Einkanal-Pipetten	
Glasdeckel	00210863
Verdunstungsfalle	00210862
Glasröhrchen klein ø 15 mm	00210864
Glasröhrchenhalter für 15 mm Glasröhrchen	00210870
Glasröhrchen gross ø 24 mm	00210865
Glasröhrchenhalter für 24 mm Glasröhrchen	00210869
Waagschale	11138259
Zentrierring	00210872
Kabel	
Netzadapter für Motorsteuerung und Absaugpumpe	11107909
Netzadapter für Auswertegerät	00224570
Netzkabel für die Netzadapter	
AU	00088751
BR	30015268
CH	00087920
CN	30047293
DK	00087452
UE	00087925
GB	00089405
IL	00225297
IN	11600569
IT	00087457
JP	11107881
TH, PE	11107880
US	00088668
ZA	00089728
1 "Balance Cable" (Verbindungskabel Auswertegerät–Messeinheit 60 cm lang, 25-polig, m/m)	00211535
1 "CAN Cable" (Verbindungskabel Auswertegerät–Motorsteuerung 30 cm lang, m/m)	00239259
1 "Control Cable" (Verbindungskabel Motorsteuerung–Messeinheit 60 cm lang, 15-polig, m/m)	11138403
1 USB/Seriell-Konverter	11103691
USB Hub	11600611
1-Kanal-Absaugpumpe	11138268
Schlauch für Absaugpumpe	11138132
Metallrohr für Schlauch	11600621
Transportkoffer gross	11138350
Transportkoffer klein	11138351

9 Anhang: MCP und Host-Rechner

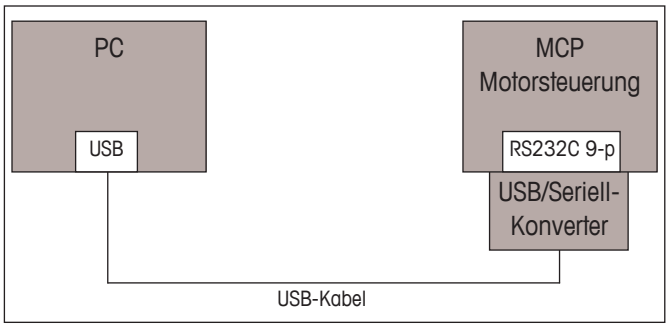
In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum Anschluss von einem oder mehreren MCP an einen Host-Rechner (PC), zum Aufbau eines Verbundes mit mehreren MCP und zu den SICS-Befehlen, die vom MCP unterstützt werden.

Wichtig: Platzieren Sie die Tastatur des PCs nicht auf der gleichen Arbeitsfläche wie das MCP! Beim Gebrauch der Tastatur können Erschütterungen entstehen, die dazu führen, dass das MCP eine Operation abbricht (z.B. eine Referenzmessung) und deren erneute Durchführung verlangt, bevor weitere Befehle verarbeitet werden können.

9.1 Anschluss an den Host-Rechner

Üblicherweise wird das MCP-System über **USB** (Universal Serial Bus) an den Host-Rechner (PC) angeschlossen und sämtliche dafür erforderlichen Teile sind im Lieferumfang enthalten. Grundsätzlich ist auch ein Direktanschluss an die RS232C-Schnittstelle(n) des Rechners möglich, dabei muss für jedes MCP eine RS232C-Schnittstelle am Rechner verfügbar sein. Nachstehend sind die verschiedenen Varianten für den **Anschluss über USB** erläutert.

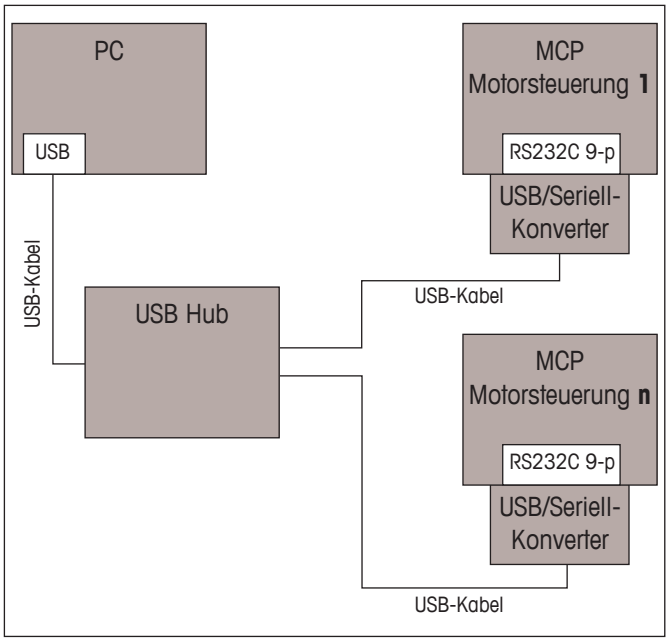
Der Anschluss erfolgt immer über die 9-polige RS232C-Buchse an der Rückseite der Motorsteuerung.



System bestehend aus einem einzigen MCP, geliefert mit einem USB/Seriell-Konverter

Verbinden Sie den 9-poligen Stecker des USB/Seriell-Konverters mit der RS232C-Buchse an der Rückseite der Motorsteuerung.

Stecken Sie das USB-Kabel des Konverters in eine freie USB-Schnittstelle an Ihrem PC.

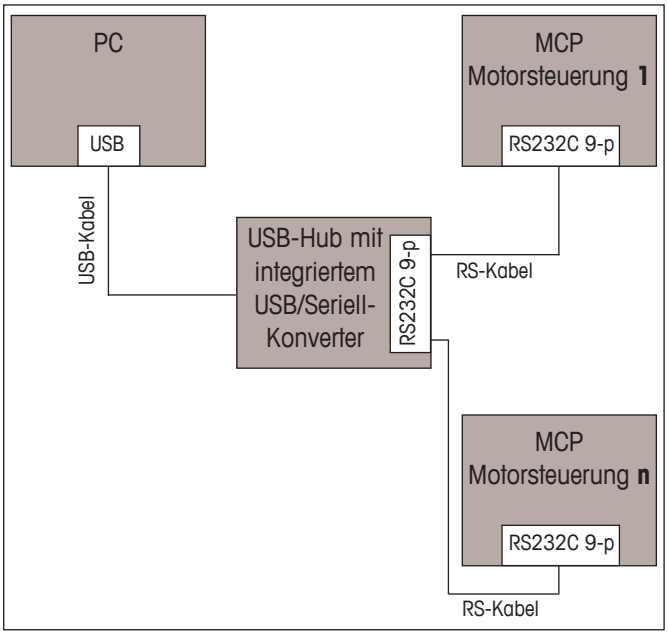


System bestehend aus mehreren MCP, geliefert mit mehreren USB-Seriell-Konvertern und einem USB-Hub

Verbinden Sie den 9-poligen Stecker jedes USB/Seriell-Konverters mit der RS232C-Buchse an der Rückseite der Motorsteuerungen.

Verbinden Sie das USB-Kabel jedes Konverters mit dem USB-Hub.

Schliessen Sie den Hub an eine freie USB-Schnittstelle Ihres PCs an.



System bestehend aus mehreren MCP, geliefert mit einem USB-Hub mit integriertem USB/Seriell-Konverter

Verbinden Sie das freie Ende des RS-Kabels jeder MCP-Motorsteuerung direkt mit einem RS-Anschluss des Hubs.

Schliessen Sie den Hub an eine freie USB-Schnittstelle Ihres PCs an.

9.2 PC-Software

Auf dem PC kann die optional von METLLER TOLEDO erhältliche netzwerwerkfähige und validierbare **"Calibry"-Software** verwendet werden. Alternativ lässt sich das MCP auch in eigene (bereits vorhandene oder speziell zu erstellende) Applikationen einbinden. Dieses Kapitel erläutert kurz die Aufgaben der Software und gibt einen Überblick über das Zusammenspiel von Anwender, MCP und Software.

9.2.1 Aufgaben der PC-Software

Grundsätzlich ist die PC-Software für die folgenden Aufgaben zuständig:

- Konfigurierung der angeschlossenen MCP
- Unterscheidung von Daten und Steuerbefehlen
- Zuweisung von COM-Ports zu einzelnen Messdurchgängen und Aufhebung der Zuweisung nach Messabschluss (die Reservierung von COM-Ports ist weiter unten beschrieben)
- Starten von Referenzmessungen (mittels SICS Befehl, siehe Kapitel 9.3)
- Überwachung der Anzahl erledigter und noch laufender Pipettierungen
- Abspeicherung von Messdaten

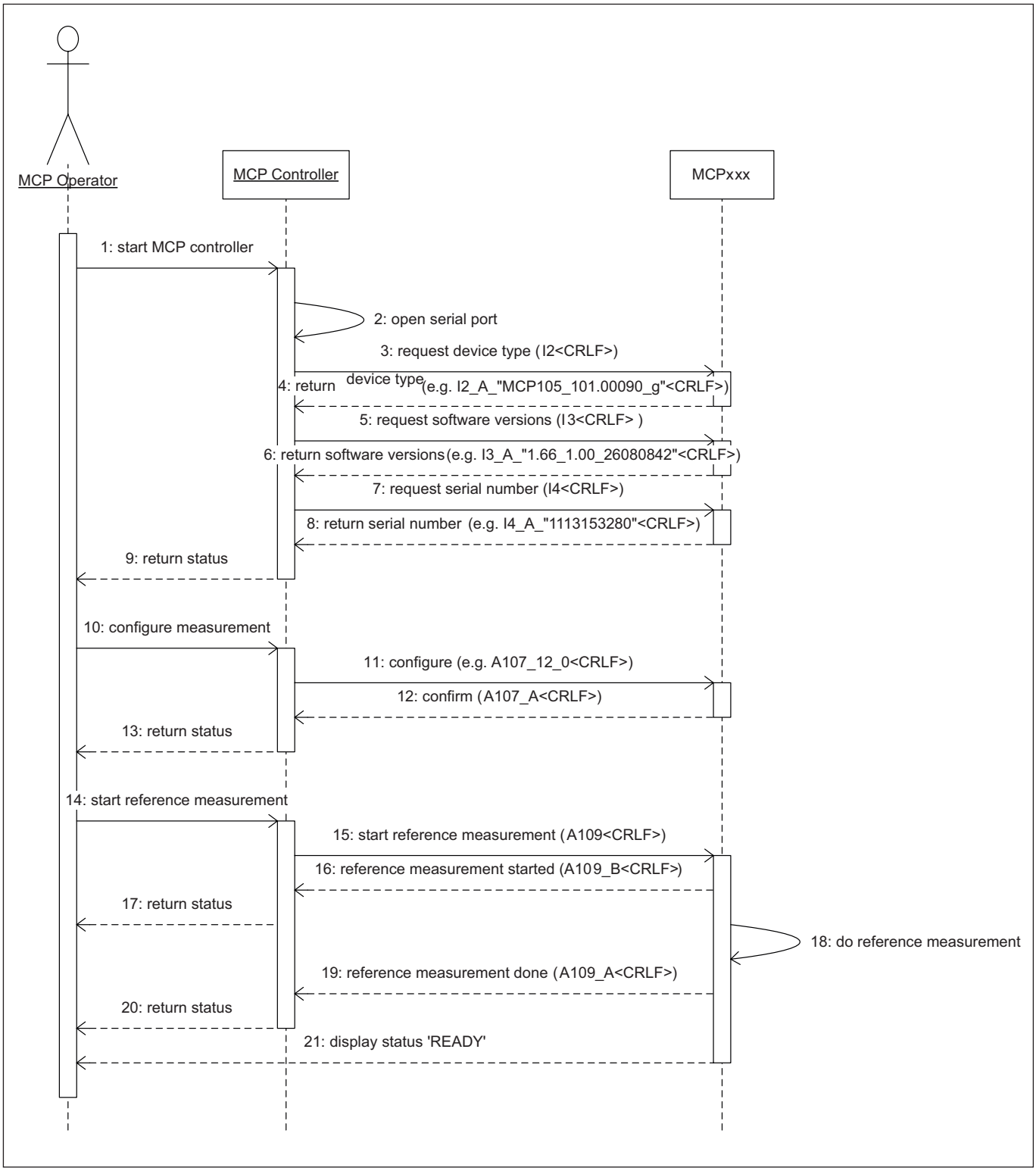
Die PC-Software ist nicht für die Steuerung des Messablaufs zuständig, diese wird alleine vom MCP ausgeführt (die PC-Software kann lediglich einen Messung/Referenzmessung auslösen oder einen laufenden Vorgang abbrechen). Die PC-Software fordert auch keine Daten an, diese werden vom MCP selbständig übermittelt.

Die Diagramme in den folgenden Kapiteln zeigen die Abläufe bei der Initialisierung und Konfigurierung des Messsystems, bei der Referenzmessung und bei der eigentlichen Messung von Pipetten. Bitte beachten Sie folgendes:

- Es wird jeweils nur 1 MCP gezeigt, besteht das System aus mehreren MCP, werden die Befehle an alle Geräte übermittelt.
- Leerzeichen werden mit "_" symbolisiert, "<CRLF>" steht für die ASCII-Zeichen 0x0D 0x0A, <TAB> steht für das ASCII-Zeichen 0x09.
- Alle aufgeführten Werte sind Beispiele.

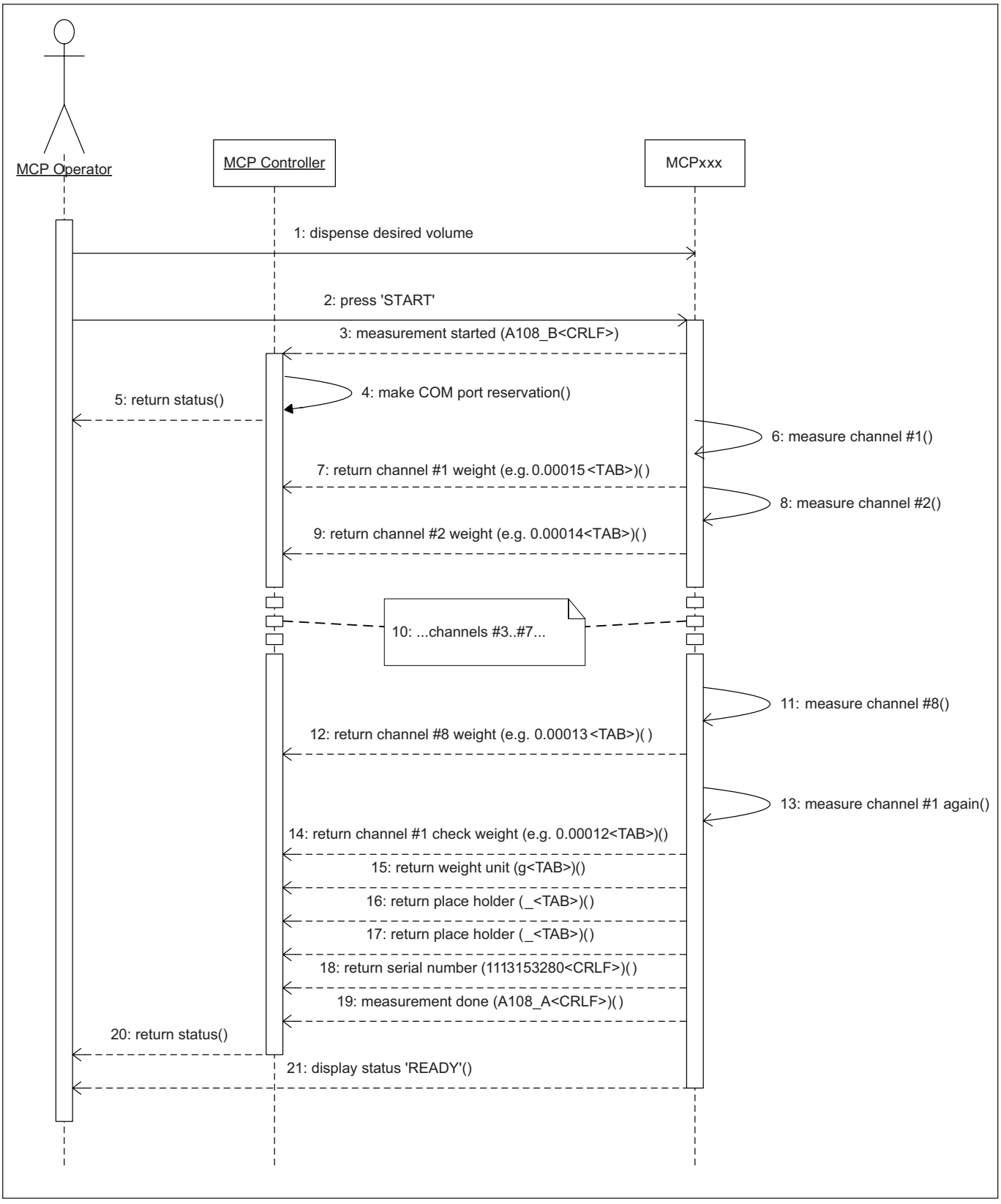
9.2.2 Ablauf der Initialisierung und Konfigurierung des Messsystems

Die folgende Abbildung zeigt die Interaktion zwischen Anwender, PC-Software und MCP bei der Initialisierung und Konfigurierung des Messsystems.


MCP Operator
MCP Controller
MCPxxx
1: start MCP controller
2: open serial port
3: request device type (I2<CRLF>)
4: return device type (e.g. I2_A_"MCP105_101.00090_g"<CRLF>)
5: request software versions (I3<CRLF>)
6: return software versions (e.g. I3_A_"1.66_1.00_26080842"<CRLF>)
7: request serial number (I4<CRLF>)
8: return serial number (e.g. I4_A_"1113153280"<CRLF>)
9: return status
10: configure measurement
11: configure (e.g. A107_12_0<CRLF>)
12: confirm (A107_A<CRLF>)
13: return status
14: start reference measurement
15: start reference measurement (A109<CRLF>)
16: reference measurement started (A109_B<CRLF>)
17: return status
18: do reference measurement
19: reference measurement done (A109_A<CRLF>)
20: return status
21: display status 'READY'

9.2.3 Ablauf einer Messung

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf eines Messvorgangs.


MCP Operator
MCP Controller
MCPxxx
1: dispense desired volume
2: press 'START'
3: measurement started (A108_B<CRLF>)
4: make COM port reservation()
5: return status()
6: measure channel #1()
7: return channel #1 weight (e.g. 0.00015 <TAB>)( )
8: measure channel #2()
9: return channel #2 weight (e.g. 0.00014<TAB>)( )
10: ...channels #3..#7...
11: measure channel #8()
12: return channel #8 weight (e.g. 0.00013 <TAB>)( )
13: measure channel #1 again()
14: return channel #1 check weight (e.g. 0.00012<TAB>)()
15: return weight unit (g<TAB>)()
16: return place holder (_<TAB>)()
17: return place holder (_<TAB>)()
18: return serial number (1113153280<CRLF>)( )
19: measurement done (A108_A<CRLF>)( )
20: return status()
21: display status 'READY'()

Die Funktion "**Make COM port reservation**" ist die Schlüsselfunktion. Sie ermöglicht Daten von einer nicht bekannten Anzahl Geräte zu verwalten.

Beispiel: Es sind drei MCP an den Rechner angeschlossen (an COM-Ports 8, 9 und 10) und es sollen 3 Volumen mit jeweils 10 Messungen durchgeführt werden. In der PC-Software ist der Messdurchgangszähler auf Null gesetzt.

Der Anwender drückt die Taste «**Start**» am ersten Gerät (an COM-Port 9). Dieses sendet die Bestätigung "A108 B". Danach wird der Messdurchgangszähler um eins erhöht. Alle Daten, die nun am Port 9 ankommen, werden dem Messdatenplatz "Index = Messdurchgangszähler = 1" zugewiesen. Es entsteht also die Verbindung von Port 9 zu "Index = 1". **Hinweis:** Das MCP liefert die Messdaten unaufgefordert an die Host-Schnittstelle. Die Daten werden fortlaufend übertragen, dies ermöglicht eine laufende Überwachung.

Anschliessend startet der Anwender die Messung am zweiten Gerät (COM-Port 10). Damit wird der Messdurchgangszähler wieder um eins erhöht. Alle Daten, die nun am Port 10 ankommen, werden dem Messdatenplatz "Index = Messdurchgangszähler = 2" zugewiesen.

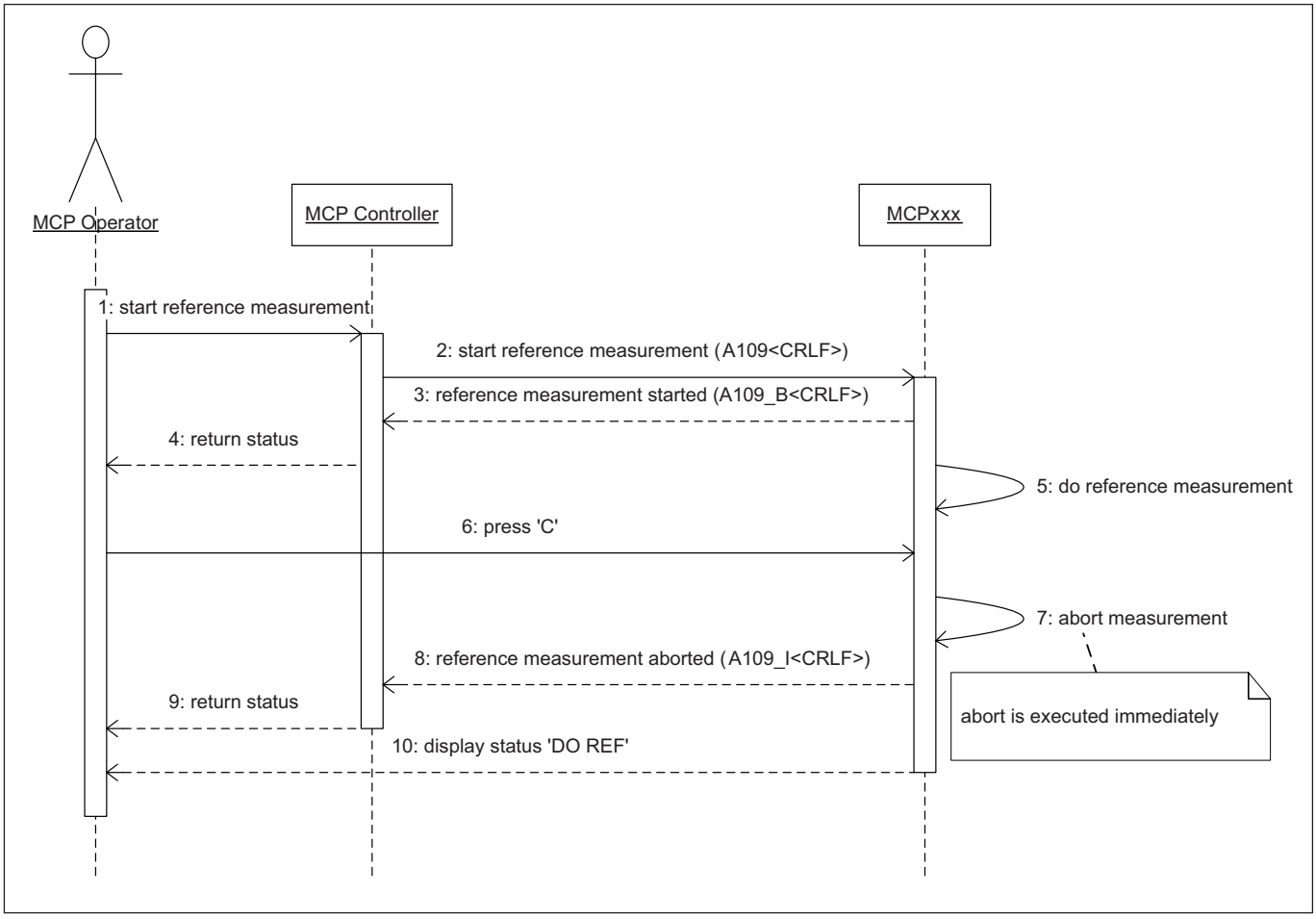
Sendet das MCP am Port 9 eine "A108 A"-Bestätigung ("Messablauf beendet", siehe Kapitel 9.4.3), kann die Verbindung wieder gelöst werden.

Startet der Anwender anschliessend eine weitere Messung am Gerät an COM-Port 9, wird der Messdurchgangszähler erneut um eins erhöht und es entsteht die neue Verbindung von Port 9 zu "Index = 3".

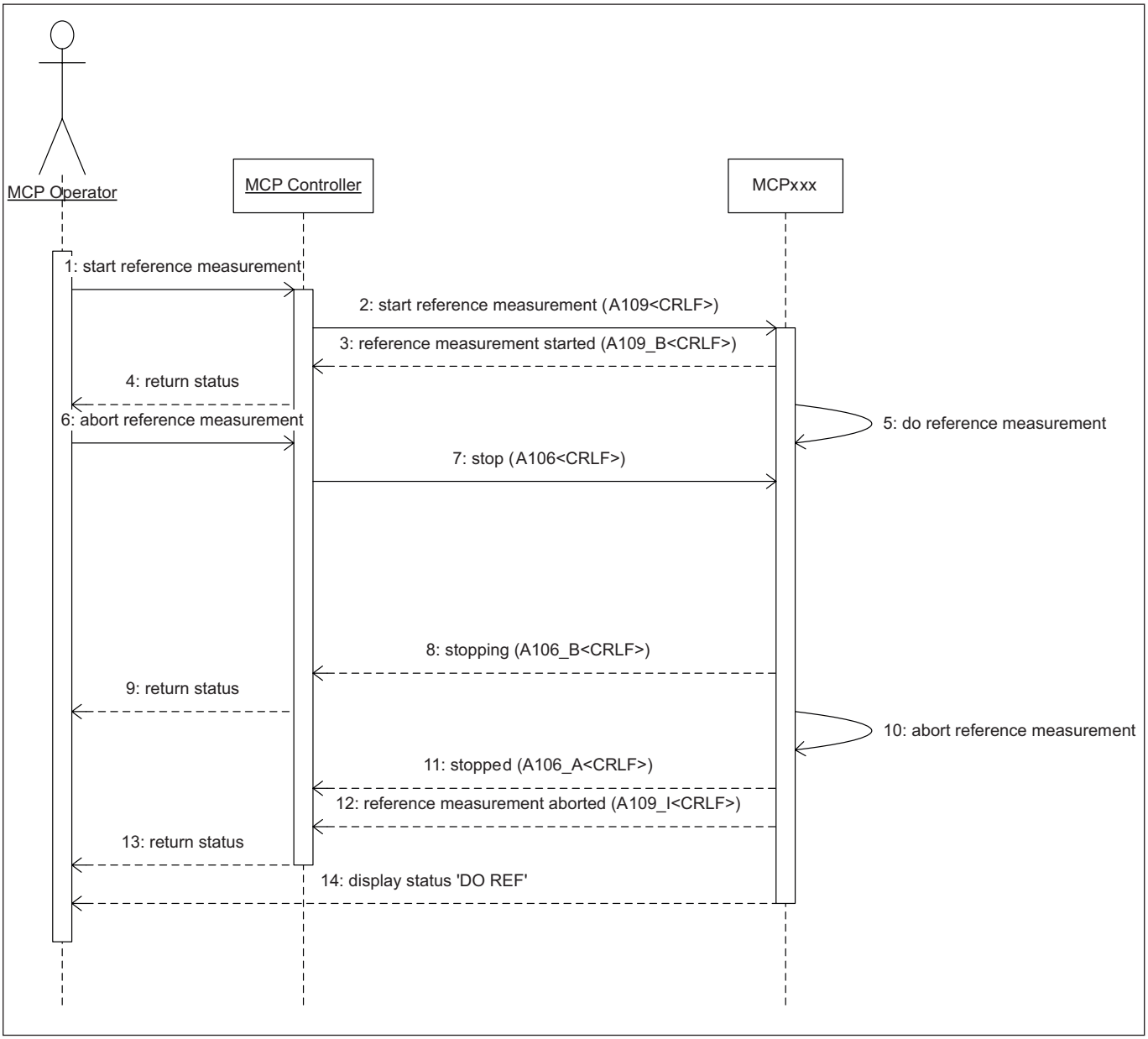
9.2.4 Abbrechen einer Referenzmessung

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen den Ablauf beim Abbrechen einer Referenzmessung über die Taste «**C**» des MCP bzw. über eine externe Steuerung.

Abbruch der Referenzmessung mit der Taste «C» am Auswertegerät des MCP



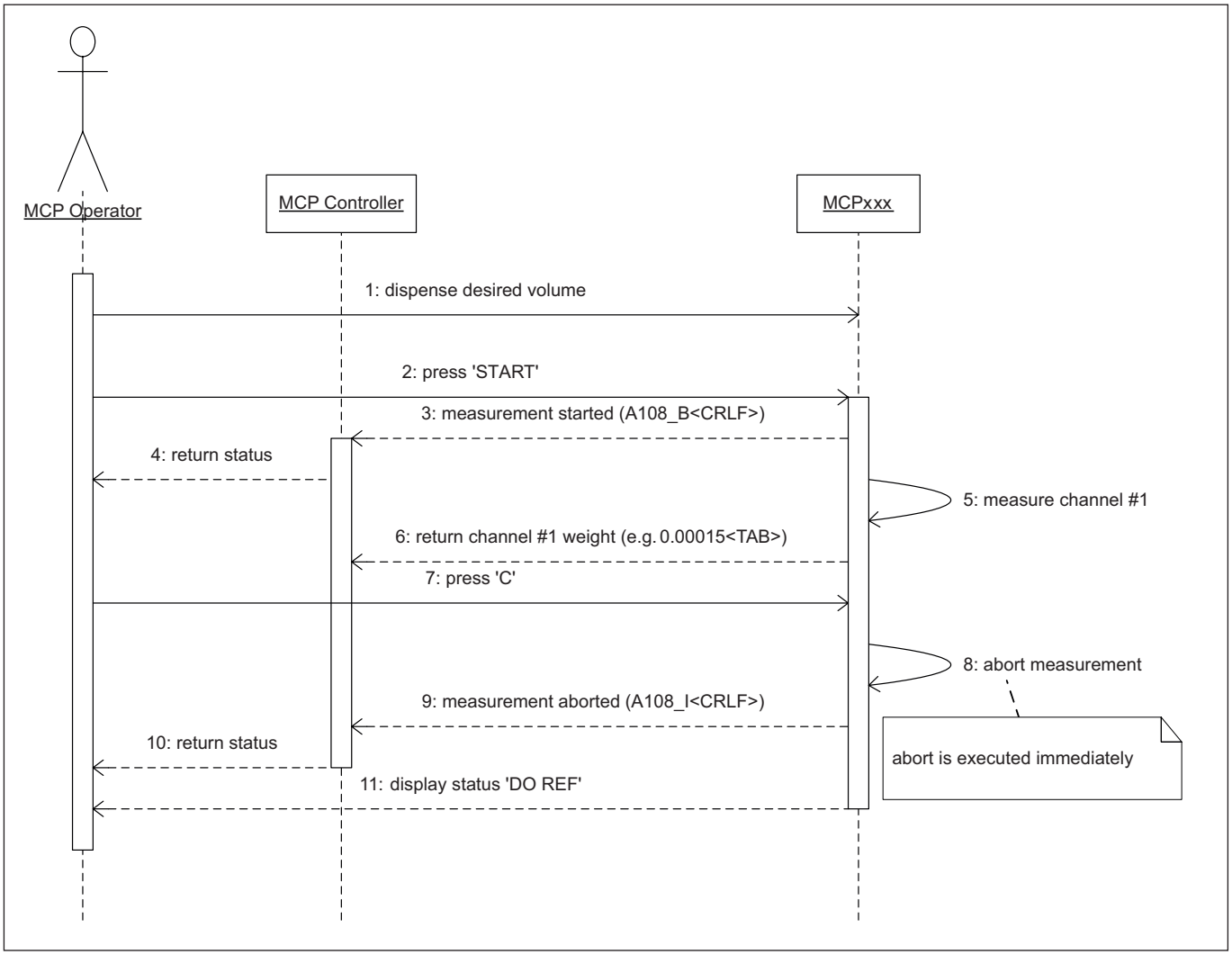
Abbruch der Referenzmessung über externe Steuerung (externe Software)



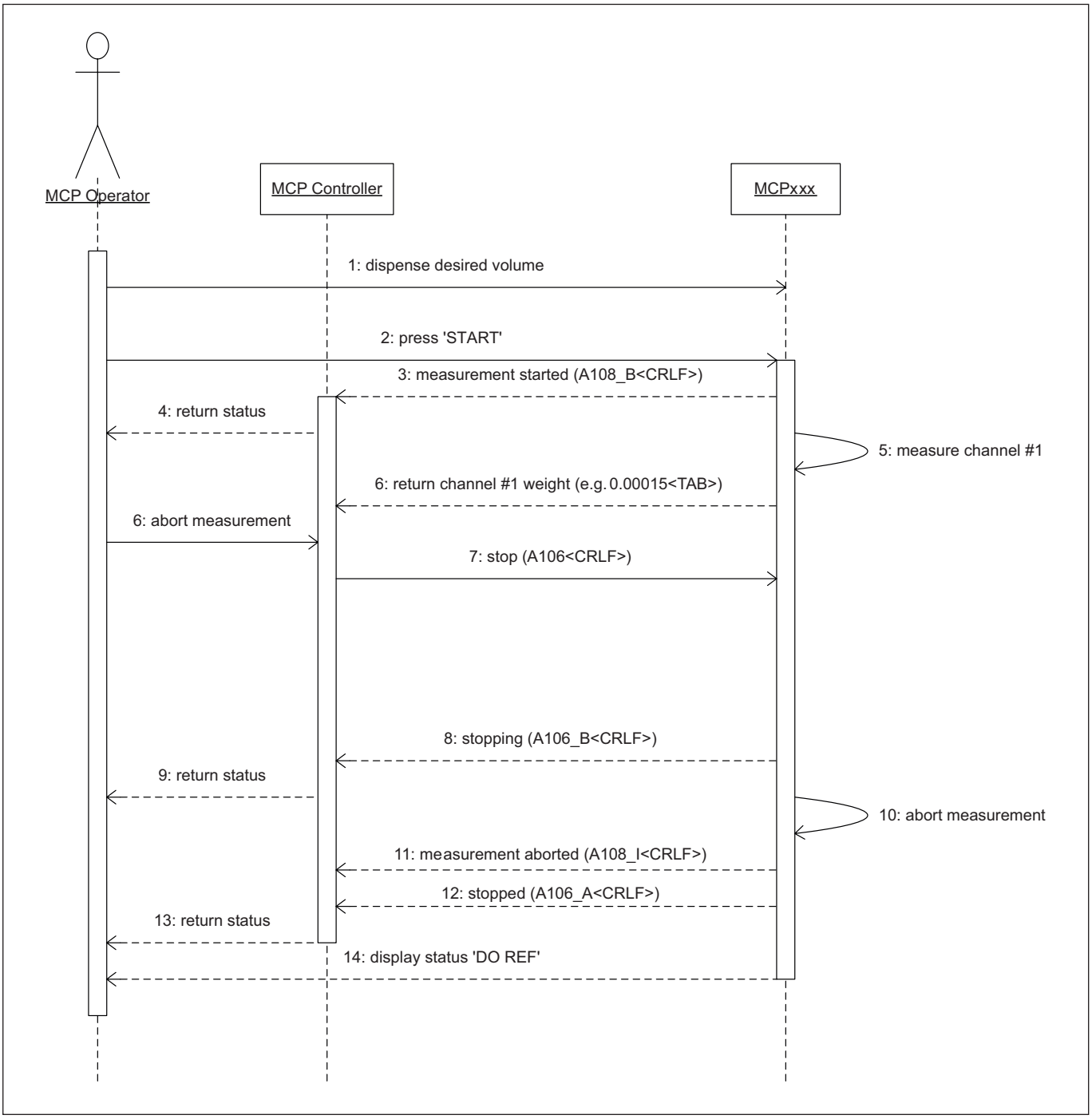
9.2.5 Abbrechen einer Pipettenmessung

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen den Ablauf beim Abbrechen einer Pipettenmessung über die Taste «**C**» des MCP bzw. über eine externe Steuerung.

Abbruch der Pipettenmessung mit der Taste «C» am Auswertegerät des MCP



Abbruch der Pipettenmessung über externe Steuerung (externe Software)



9.3 Datenformat

Das nachfolgende **Beispiel** zeigt einen typischen Datensatz des MCP. Dieser Datensatz resultierte aus der **Messung einer 8-Kanal-Pipette** mit zusätzlicher Zweitmessung des ersten Flüssigkeitsbehälters.

0.00015	0.00014	0.00016	0.00014	0.00016	0.00023	0.00015	0.00013	0.00012	g	_	_	1113153280
1	2	3	4	5	6	7	8	a	b	c	d	e

Wert	Bedeutung
1 ... n	Gewichtswerte der in die Behälter pipettierten Flüssigkeit (n = Anzahl Pipettenkanäle, in diesem Beispiel ist n = 8)
a	Gewichtswert der Zweitmessung des Flüssigkeitsbehälters 1
b	Einheit der Gewichtswerte (immer Gramm)
c	Reserviert für zukünftige Erweiterungen, anstelle eines Wertes wird der Platzhalter "_" eingefügt
d	Reserviert für zukünftige Erweiterungen, anstelle eines Wertes wird der Platzhalter "_" eingefügt
e	Serienummer des MCP von dem die Daten stammen

Hinweise

– Alle Werte sind durch Tabulatoren getrennt und der Datensatz ist mit C_RL_F abgeschlossen.

– Die Anzahl Nachkommastellen der Gewichtswerte ist abhängig von der am MCP eingestellten Auflösung. Diese lässt sich mit der Taste «**1/10d**» oder über einen speziellen SICS-Befehl (Kapitel 9.4.3) zwischen 4 und 5 Stellen umschalten. Weisen eine Messung und die zugehörigen Referenzwerte eine unterschiedliche Anzahl Nachkommastellen auf, basiert der zugehörige Datensatz immer auf der kleineren Anzahl Nachkommastellen.

– Ist die Zweitmessung des Flüssigkeitsbehälters 1 im Menü deaktiviert (Kapitel 4.8), enthält die Position "a" keinen Wert. Damit eine einheitliche Formatierung der Datensätze gewährleistet ist, wird in diesem Fall die Position "a" mit dem Platzhalter "_" gefüllt.

9.4 MT SICS-Befehle

Die Interaktion zwischen PC-Software und MCP erfolgt über MT SICS-Befehle, die sich in eigene Applikationen einbinden lassen (MT SICS = **M**ETTLER **T**OLEDO **S**tandard **I**nterface **C**ommand **S**et).

Das MCP unterstützt eine Reihe von Standard SICS-Befehlen, die nachstehend kurz aufgeführt sind (Kapitel 9.4.2). Detaillierte Informationen zu diesen Befehlen finden Sie im "**MT SICS Reference Manual**" (nur in Englisch verfügbar, 00705184).

Neben den Standard-Befehlen existieren auch noch **spezifische SICS-Befehle für das MCP**. Diese Befehle sind nicht im "MT SICS Reference Manual" aufgeführt, sondern nachstehend in Kapitel 9.4.3 detailliert erläutert.

9.4.1 Hinweise zum Befehlsformat

SICS-Befehle bestehen aus einem oder mehreren Zeichen des ASCII-Zeichensatzes. Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Geben Sie Befehle ausschliesslich in Grossbuchstaben ein.
- Die möglichen Parameter des Befehls müssen durch ein Leerzeichen voneinander und vom Befehlsnamen getrennt werden (ASCII 32 dezimal, hier als ␣ dargestellt).
- Jeder Befehl muss mit C_RL_F (ASCII 13 dezimal, 10 dezimal) beendet werden.

9.4.2 Standard SICS-Befehle

Das MCP unterstützt die folgenden Befehle aus dem Standard SICS-Befehlssatz:

- Befehle gemäss **SICS Level 0:** "**I0**", "**I1**", "**I2**", "**I3**", "**I4**", "**S**", "**SI**", "**SIR**", "**Z**", "**@**".
- Befehle gemäss **SICS Level 1:** "**D**", "**DW**", "**K**", "**SR**", "**T**", "**TA**", "**TAC**", "**TI**". (**Hinweis:** Beim Befehl "D" erfolgt die Darstellung des Textes in der Anzeige des MCPxxx immer erst nach Abschluss einer allfällig laufenden Messung).
- Befehle gemäss **SICS Level 2:** "**C3**", "**I11**".

Detaillierte Informationen zu diesen Befehlen finden Sie im "**MT SICS Reference Manual**" (nur in Englisch verfügbar, 00705184).

9.4.3 Spezifische SICS-Befehle für das MCP

A105 – Rack positionieren und Status abfragen

Befehl	`A105␣Position`	**Position:** 0 ... 13 Zielposition, in die das Rack gefahren werden soll (0 = Startposition, 13 = Endposition).
Antwort	`A105␣B`	Befehl wird ausgeführt (die Antwort wird bei jedem Überfahren einer Position wiederholt).
	`A105␣A`	Zielposition erreicht.
	`A105␣L`	Falsche Anzahl Parameter oder Parameter ausserhalb des zulässigen Wertebereiches (0 ... 13).
	`A105␣I`	Befehl nicht ausführbar (z.B. weil bereits ein Positionierbefehl oder ein Messvorgang läuft oder weil eine Störung vorliegt).
Befehl	`A105`	Status des Racks abfragen.
Antwort	`A105␣A␣Position␣Fehler`	**Position:** 0 ... 13 Normale Positionen 99 Zwischenposition **Fehler:** 0 kein Fehler 1 Initialisierung noch nicht beendet 2 Timeout Inkrementalgeber 3 Fehler Endschalter
	`A105␣I`	Befehl nicht ausführbar (z.B. weil ein Positionierbefehl oder ein Messvorgang läuft).

A106 – Stopp

Befehl	`A106`	Sofortiger Stopp des Racks. Damit wird auch ein allenfalls laufender Messvorgang abgebrochen.
Antwort	`A106␣B`	Befehl wird ausgeführt.
	`A106␣A`	Antrieb gestoppt.
	`A106␣I`	Befehl nicht ausführbar.

A107 – Messablauf konfigurieren und aktuelle Konfiguration abfragen (siehe auch Kapitel 4.7 und 4.8)

Befehl	A107␣Kanäle␣Messmodus	**Kanäle:** 1 ... 12 Anzahl Kanäle der zu prüfenden Pipette **Messmodus** (Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters, s. Kapitel 4.8): 0 Messung **mit** Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters 1 Messung **ohne** Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters.
Antwort	A107␣A	MCP erfolgreich konfiguriert.
	A107␣L	Falsche Anzahl Parameter oder Parameter ausserhalb des zulässigen Wertebereiches (1 ... 12).
	A107␣I	Befehl momentan nicht ausführbar (z.B. weil ein Messvorgang läuft oder weil das Menü des MCP geöffnet ist).
Befehl	A107	Aktuelle Konfiguration abfragen.
Antwort	A107␣A␣Kanäle␣Messmodus	**Kanäle:** 1 ... 12 Anzahl Kanäle der zu prüfenden Pipette **Messmodus** (Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters): 0 Messung **mit** Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters 1 Messung **ohne** Zweitmessung des 1. Flüssigkeitsbehälters
	A107␣I	Abfrage nicht ausführbar, da das Menü des MCP geöffnet ist.

A108 – Messvorgang starten

Befehl	A108	Starten des Messvorgangs.
Antwort	A108␣B	Messvorgang und laufende Übertragung der Messwerte gestartet (Datenformat siehe Kapitel 9.3). **Hinweis:** Diese Antwort wird auch gesendet, wenn der Messvorgang mit der Taste «**Start**» am MCP ausgelöst wurde (siehe auch Diagramm in Kapitel 9.2.3).
	A108␣A	Messvorgang ist beendet
	A108␣I	Befehl nicht ausführbar (z.B. weil bereits ein Positionierbefehl oder ein Messvorgang läuft, weil eine Störung vorliegt oder weil die Messung abgebrochen wurde).

A109 – Referenzmessung starten

Befehl	A109	Starten der Referenzmessung.
Antwort	A109␣B	Referenzmessung gestartet, laufende Übertragung der Messwerte
	A109␣A	Referenzmessung ist beendet
	A109␣I	Befehl nicht ausführbar (z.B. weil bereits ein Positionierbefehl oder ein Messvorgang läuft, weil eine Störung vorliegt oder weil die Referenzmessung abgebrochen wurde).

A111 – Verbleibende Zeit bis zur nächsten Referenzmessung

Befehl	A111	Abfrage der Zeit bis zur nächsten Referenzmessung (während dieser Zeit ist das Gerät noch bereit für eine Messung).
Antwort	A111␣Wert	**Wert:** Zeit [s] die bis zur nächsten Referenzmessung verbleibt: Wert >0: Gerät ist noch xx Sekunden bereit für eine Messung. Wert <0: Gerät ist seit xx Sekunden nicht mehr bereit für eine Messung.

A112 – Messvorgang starten und Messdaten im MT-SICS A-Format ausgeben

Befehl	A112	Starten des Messvorgangs.
Antwort	A112␣x1␣x2␣x3␣x4␣x5	**x1 Zustand des Messvorgangs:** A Messvorgang beendet, dies ist der letzte Wert B Messvorgang läuft, es folgen noch weitere Werte **x2 Identifizierung der Werte:** 0 Messvorgang gestartet 1 Erstmessung 2 Zweitmessung für die Berechnung der Verdunstungrate 3 Verdunstungsrate (derzeit nicht verwendet) 4 Serienummer des Gerätes auf dem die Messung ausgeführt wird **x3 Fortlaufende Nummer der Messung (Kanal)** (erscheint nur bei den Wertetypen 1 und 2) **x4 Messwert** (erscheint nur bei den Wertetypen 1, 2 und 3) **x5 Einheit des Messwertes** (erscheint nur bei den Wertetypen 1, 2 und 3)

Beispiel für 8-Kanal-Messung mit Berechnung der Verdunstungsrate:

Beispiel	A112	Starten des Messvorgangs
	A112␣B␣0	Messvorgang gestartet
	A112␣B␣1␣1␣0.00015␣g	Erstmessung Kanal 1 mit Resultat von 0.00015 g
	A112␣B␣1␣2␣0.00014␣g	Erstmessung Kanal 2 mit Resultat von 0.00014 g
	A112␣B␣1␣3␣0.00016␣g	Erstmessung Kanal 3 mit Resultat von 0.00016 g
	A112␣B␣1␣4␣0.00014␣g	Erstmessung Kanal 4 mit Resultat von 0.00014 g
	A112␣B␣1␣5␣0.00016␣g	Erstmessung Kanal 5 mit Resultat von 0.00016 g
	A112␣B␣1␣6␣0.00023␣g	Erstmessung Kanal 6 mit Resultat von 0.00023 g
	A112␣B␣1␣7␣0.00015␣g	Erstmessung Kanal 7 mit Resultat von 0.00015 g
	A112␣B␣1␣8␣0.00013␣g	Erstmessung Kanal 8 mit Resultat von 0.00013 g
	A112␣B␣2␣1␣0.00012␣g	Zweitmessung Kanal 1 mit Resultat von 0.00012 g
	A112␣A␣4␣"1112345678"	Vorgang beendet ("A"), Serienummer des Gerätes.

A113 – Zeitintervall für Referenzmessung festlegen (siehe auch Kapitel 4.10)

Befehl	`A113␣Zeit`	**Zeit:** 1 … 10 Zeit in Minuten, die zwischen zwei Referenzmessungen liegen darf.
Antwort	`A113␣A`	Zeitintervall für Referenzmessung erfolgreich konfiguriert.
	`A113␣L`	Falsche Anzahl Parameter oder Parameter ausserhalb des zulässigen Wertebereiches (1 … 10).
	`A113␣I`	Befehl momentan nicht ausführbar (z.B. weil ein Messvorgang läuft oder weil das Menü des MCP geöffnet ist).
Befehl	`A113`	Aktuelles Zeitintervall für Referenzmessung abfragen.
Antwort	`A113␣A␣Zeit`	**Zeit:** 1 … 10 Aktuelles Zeitintervall in Minuten
	`A113␣I`	Abfrage nicht ausführbar, da das Menü des MCP geöffnet ist.

A114 – Umschalten der Messwert-Auflösung (1/10d, siehe auch Hinweise in Kapitel 5.3.3, 5.4.2 und 9.3)

Befehl	`A114␣Wert`	**Wert:** 0 Messwert-Auflösung 1 Digit (5 Nachkommastellen) 1 Messwert-Auflösung 10 Digit (4 Nachkommastellen).
Antwort	`A114␣A`	Messwert-Auflösung erfolgreich konfiguriert.
	`A114␣L`	Falsche Anzahl Parameter oder Parameter ausserhalb des zulässigen Wertebereiches (0 oder 1).
	`A114␣I`	Befehl momentan nicht ausführbar (z.B. weil ein Messvorgang läuft oder weil das Menü des MCP geöffnet ist).
Befehl	`A114`	Aktuelle Messwert-Auflösung abfragen.
Antwort	`A114␣A␣Wert`	**Wert:** 0 Auflösung 1 Digit (5 Nachkommastellen) 1 Auflösung 10 Digit (4 Nachkommastellen)
	`A114␣I`	Abfrage nicht ausführbar, da das Menü des MCP geöffnet ist.

A115 – Vibrationsadapter konfigurieren (siehe Kapitel 4.4)

Befehl	A115␣Wert	**Wert:** 1 Einstellung für extrem ruhige und stabile Umgebungen 2 Einstellung für ruhige und stabile Umgebungen 3 Einstellung für unruhige Umgebungen.
Antwort	A115␣A	Vibrationsadapter erfolgreich konfiguriert.
	A115␣L	Falsche Anzahl Parameter oder Parameter ausserhalb des zulässigen Wertebereiches (1 … 3).
	A115␣I	Befehl momentan nicht ausführbar (z.B. weil ein Messvorgang läuft oder weil das Menü des MCPxxx geöffnet ist).
Befehl	A115	Aktuelle Einstellung des Vibrationsadapters abfragen.
Antwort	A115␣A␣Wert	**Wert:** 1 Einstellung für extrem ruhige und stabile Umgebungen 2 Einstellung für ruhige und stabile Umgebungen 3 Einstellung für unruhige Umgebungen.
	A115␣I	Abfrage nicht ausführbar, da das Menü des MCP geöffnet ist.

A116 – Prozessadapter konfigurieren (siehe Kapitel 4.5)

Befehl	A116␣Wert	**Wert:** 0 Prozessadapter ausgeschaltet (*"OFF"*), optimale Einstellung für MCP 1 Nicht empfohlen, kann Messleistung beeinträchtigen! 2 Nicht empfohlen, kann Messleistung beeinträchtigen! 3 Nicht empfohlen, kann Messleistung beeinträchtigen!
Antwort	A116␣A	Prozessadapter erfolgreich konfiguriert.
	A116␣L	Falsche Anzahl Parameter oder Parameter ausserhalb des zulässigen Wertebereiches (0 … 3).
	A116␣I	Befehl momentan nicht ausführbar (z.B. weil ein Messvorgang läuft oder weil das Menü des MCP geöffnet ist).
Befehl	A116	Aktuelle Einstellung des Prozessadapters abfragen.
Antwort	A116␣A␣Wert	**Wert:** 0 Prozessadapter ausgeschaltet, optimale Einstellung für MCP 1 Nicht empfohlen, kann Messleistung beeinträchtigen! 2 Nicht empfohlen, kann Messleistung beeinträchtigen! 3 Nicht empfohlen, kann Messleistung beeinträchtigen!
	A116␣I	Abfrage nicht ausführbar, da das Menü des MCP geöffnet ist.

A117 – Wiederholbarkeit konfigurieren (siehe Kapitel 4.6)

Befehl	A117␣Wert	**Wert:** 0 Funktion ausgeschaltet, jeder Messwert gilt als stabil (“OFF”) 1 Sehr schnelle Freigabe des Messwertes (“Std”) 2 Schnelle Freigabe des Messwertes (“Good”) 3 Langsamere Freigabe des Messwertes (“bEttEr”) 4 Nach Erreichen der Stabilität wird der Messwert erst freigegeben, wenn er sich für einige Sekunden nicht verändert hat (“bESt”).
Antwort	A117␣A	Wiederholbarkeit erfolgreich konfiguriert.
	A117␣L	Falsche Anzahl Parameter oder Parameter ausserhalb des zulässigen Wertebereiches (0 … 4).
	A117␣I	Befehl momentan nicht ausführbar (z.B. weil ein Messvorgang läuft oder weil das Menü des MCP geöffnet ist).
Befehl	A117	Aktuelle Einstellung für die Wiederholbarkeit abfragen.
Antwort	A117␣A␣Wert	**Wert:** 0 Funktion ausgeschaltet, jeder Messwert gilt als stabil (“OFF”) 1 Sehr schnelle Freigabe des Messwertes (“Std”) 2 Schnelle Freigabe des Messwertes (“Good”) 3 Langsamere Freigabe des Messwertes (“bEttEr”) 4 Nach Erreichen der Stabilität wird der Messwert erst freigegeben, wenn er sich für einige Sekunden nicht verändert hat (“bESt”).
	A117␣I	Abfrage nicht ausführbar, da das Menü des MCP geöffnet ist.

10 Empfehlungen für den praktischen Gebrauch

Um die Messleistung des MCP auf hohem Niveau zu erhalten empfehlen wir folgende Wartungsarbeiten:

Halten Sie das Gerät in sauberem und trockenem Zustand. Destilliertes oder deionisiertes Wasser ist sehr aggressiv und hinterlässt auf feuchten metallischen Gehäusestellen schnell Flugrost, auch wenn die Gehäuseteile alle aus hochwertigem, rostfreiem Stahl hergestellt sind.

10.1 Interne Justierung

Einmal pro Tag, vorzugsweise am Morgen vor der ersten Pipetten-Kalibrierung soll das MCP intern justiert werden (Taste «**Cal**» => langer Tastendruck, siehe Kapitel 5.1). Trennen Sie das MCP nicht vom Netz, wenn nicht damit gearbeitet wird. Beachten Sie, dass das Gerät nach einem Netzunterbruch mindestens 60 Minuten (minimale Anwärmzeit) in Betrieb ist.

10.2 Überprüfung der Justierung der Wägezelle

Nach einer von Ihnen zu definierenden Zeit soll die interne Justierung des MCP mit einem externen Justiergewicht überprüft werden, unter Verwendung des optionalen Kalibrierkits (Bestellinformationen siehe Kapitel 8.8). Das von Ihnen definierte Justierintervall dient primär der Limitierung allfälliger Informations- oder Rückrufaktionen im Fehlerfall. Das Arbeiten mit dem optionalen Kalibrierkit ist in Kapitel 11 beschrieben.

Maximal zulässige Justier-Abweichungen des MCP für eine Pipettenkalibrierung gemäss ISO 8655:

Applikationstoleranzen	gemessen mit 20 g F1 oder besser (E2)
Toleranzen für 0,03 % (Warngrenze)	0,00700 g
Toleranzen für 0,10 % (Eingreifgrenze)	0,02100 g

Vorstehende Toleranzen für die Justierung der Waage sind so festgelegt, dass alle Pipetten (Ein- und Mehrkanal) auch mit bis zu fünfmal engeren Hersteller-Toleranzen eine Pipettenkalibrierung gemäss ISO 8655 erfüllen.

Wann ist es notwendig Ihre Kunden im Fehlerfall zu informieren?

Wenn die 0,10 %-Toleranz überschritten ist, muss abgeklärt werden, wie gross der Einfluss auf die Pipettenkalibrierung tatsächlich war. Ist die Toleranz für den maximal zulässigen Justierfehler der Waage beispielsweise um den Faktor 10 überschritten, d.h. 1 % so bedeutet das erst, dass die Pipetten-Kalibrierdaten im Justierprotokoll um 1 % zu hoch oder zu tief ausgefallen sind. Das rechtfertigt möglicherweise noch keine Rückrufaktion.

10.3 Verdunstungsverluste

Wenn Sie bei den Messungen überdurchschnittliche Verdunstungsverluste feststellen, obwohl das MCP innerhalb der spezifizierten Betriebsbedingungen betrieben wird, könnte das folgende Problem vorliegen: Wenn die Flüssigkeitsbehälter überfüllt oder geneigt wurden, nach einem Transport oder nachdem die Glasröhrchen entfernt wurden, verbleibt Flüssigkeit im Bereich, in dem das Glasröhrchen in den Behälter eintritt. Durch diese Flüssigkeit entsteht eine kapillare Wirkung, die das Wasser aus dem Behälter nach oben zieht wo es verdunstet.
Entfernen Sie in diesem Fall das Glasröhrchen aus dem Behälter (Kapitel 7). Trocknen Sie die Aussenseite des Röhrchens sowie die Röhrchenführung im oberen Teil des Flüssigkeitsbehälters vorsichtig mit einem Kleenex-Papier und setzen Sie das Röhrchen wieder ein. Vermeiden Sie ein Neigen oder Überfüllen des Flüssigkeitsbehälters. Überprüfen Sie regelmässig, ob der kritische Bereich (Eintritt des Röhrchens in den Flüssigkeitsbehälter) trocken ist.

11 Arbeiten mit dem optionalen Kalibrierkit

Mit dem optionalen Kalibrierkit (Bestellinformationen siehe Kapitel 8.8) lässt sich die interne Justierung des MCP überprüfen. Dieses Kapitel beschriebt die Installation und die Anwendung des optionalen Kalibrierkits; Hinweise zur Häufigkeit der Überprüfung und zu den Toleranzen finden Sie in Kapitel 10.

11.1 Inhalt des Kalibrierkits

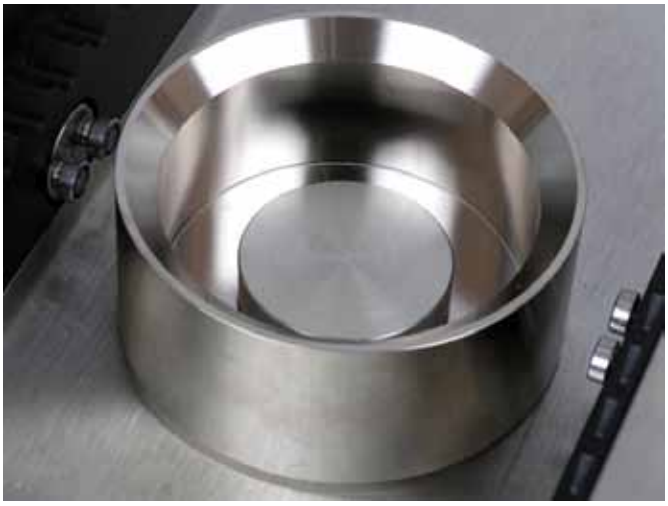
Der Kalibrierkit ist in einem Kunststoff-Koffer untergebracht und enthält die folgenden Teile:

1	Zentrierring
2	Waagschale
3	Windschutz
4	Abdeckglas.
5	Justiergewicht 20 g in Schutzdose (geliefert mit Zertifikat)
6	Pinzette mit Hülle

11.2 Installation des Kalibrierkits

Schalten Sie das MCP aus und entfernen Sie alle Aufbauten von der Messeinheit (Flüssigkeitsbehälter, Rack, Wägebügel, etc.).

Setzen Sie den Zentrierring auf.



Setzen Sie die Waagschale ein.

Setzen Sie den Windschutz und anschliessend dessen Abdeckglas auf.

11.3 Durchführung der Überprüfung

Stellen Sie die Anzeige des MCP durch kurzes Drücken der Taste «→0/T←» auf Null.

Heben Sie den Windschutz mit Abdeckglas ab und legen Sie das Justiergewicht (20 g) mit Hilfe der Pinzette genau mittig auf die Waagschale auf. Setzen Sie anschliessend den Windschutz wieder auf.

Warten Sie den Stillstand der Anzeige ab und notieren Sie das angezeigte Gewicht.

Entfernen Sie das Justiergewicht und führen Sie eine interne Justierung aus (Kapitel 5.1).

Nach Abschluss der internen Justierung setzen Sie die Anzeige des MCP auf Null und legen das Justiergewicht erneut auf. Nach dem Stillstand der Anzeige muss der Gewichtswert innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen (Applikationstoleranzen siehe Kapitel 10, Spezifikationen des Wägemoduls siehe Kapitel 8.1). Ist dies nicht der Fall, sollten Sie umgehend den Kundendienst von METTLER TOLEDO kontaktieren.

GWP® – Gute WägePraxis™

Die globale Wägerichtlinie GWP® reduziert die mit Wägeprozessen verbundenen Risiken und hilft

- bei der Auswahl der geeigneten Waage
- bei der Kostenreduktion durch Optimierung des Testaufwands
- beim Einhalten der gängigen regulatorischen Anforderungen

▸ www.mt.com/GWP

www.mt.com/mcp

Für mehr Informationen

Mettler-Toledo AG Laboratory & Weighing Technologies
CH-8606 Greifensee, Switzerland
Tel. +41 (0)44 944 22 11
Fax +41 (0)44 944 30 60
Internet: www.mt.com

Technische Änderungen vorbehalten.
© Mettler-Toledo AG 11/2013
11780743C de